

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ À

L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN ÉDUCATION

PAR

PATRICK ST-CYR

DÉVELOPPEMENT D'UN SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE UTILISANT LE RÉSEAU

INTERNET POUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES AU NIVEAU

SECONDAIRE

MAI 2001

2020

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

## Sommaire

Cette recherche vise à présenter de quelle façon l'apprentissage des mathématiques et, plus particulièrement, celle des statistiques peut prendre forme dans une situation globale d'enseignement par projet en intégrant la technologie de l'information et de la communication. Elle tentera de dégager les caractéristiques essentielles d'un scénario pédagogique mettant à profit les outils du réseau Internet et les logiciels-outils dans le contexte des nouveaux programmes de mathématiques au secondaire. Les caractéristiques seront élaborées autour des quatre sujets suivants : les sujets d'enseignement, le type d'apprentissage visé, les approches pédagogiques et le matériel pédagogique.

Cette recherche, de type « recherche développement », se base sur une approche pédagogique par projet pour permettre d'ancrer le sujet d'enseignement dans le quotidien de l'élève par une situation globale. Nous présenterons deux types de productions nécessaires : la production qui englobe l'ensemble des activités, soit le scénario pédagogique et le développement de matériel pédagogique en lien avec les choix effectués dans le scénario pédagogique. Le matériel pédagogique développé sera regroupé autour d'un site accessible par le World Wide Web et de documents visant l'apprentissage des logiciels-outils.

Pour terminer, les caractéristiques dégagées du développement de cette recherche pourront, par la suite, servir de guide à l'élaboration d'activités d'apprentissage en mathématiques par l'utilisation des technologies de l'information et de la communication.

## Table des matières

<b>1</b>	<b>SITUATION PROBLÈME .....</b>	<b>1</b>
1.1	PRÉSENTATION DU CENTRE D'INTÉRÊT .....	2
1.2	IDENTIFICATION DU PROBLÈME .....	5
1.3	IMPORTANCE DE LA RECHERCHE .....	10
1.4	QUESTION DE RECHERCHE .....	13
<b>2</b>	<b>CADRE CONCEPTUEL.....</b>	<b>14</b>
2.1	COURANTS PÉDAGOGIQUES .....	15
2.2	APPROCHES PÉDAGOGIQUES ET TIC .....	25
2.3	APPROCHES PÉDAGOGIQUES ET RÉSEAU INTERNET .....	27
2.4	APPROCHES PÉDAGOGIQUES ET LES LOGICIELS OUTILS .....	31
2.5	LE DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS UTILISANT LES RESSOURCES DU RÉSEAU INTERNET	
	34	
<b>3</b>	<b>OBJECTIFS DE RECHERCHE .....</b>	<b>44</b>
<b>4</b>	<b>MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>45</b>
4.1	TYPE DE RECHERCHE .....	46
4.2	DÉROULEMENT DE LA RECHERCHE .....	48
4.3	ÉCHANTILLONNAGE .....	53
4.4	COLLECTE DE DONNÉES .....	56
4.5	TRAITEMENT ET ANALYSE .....	60
<b>5</b>	<b>RÉSULTATS.....</b>	<b>66</b>
5.1	LA COLLECTE D'INFORMATIONS PRÉLIMINAIRES .....	67
5.2	LA PLANIFICATION .....	71
5.3	LE DÉVELOPPEMENT PRÉLIMINAIRE .....	76
5.4	ÉVALUATION PRATIQUE PRÉLIMINAIRE .....	81
5.5	RÉVISION PRINCIPALE.....	97
5.6	ÉVALUATION PRATIQUE PRINCIPALE .....	98
5.7	RÉVISION OPÉRATIONNELLE DU PRODUIT .....	120
<b>6</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>121</b>
6.1	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE .....	122
6.2	CARACTÉRISTIQUES DU SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE .....	123
6.3	LIMITES DE LA RECHERCHE .....	130
<b>7</b>	<b>RÉFÉRENCES.....</b>	<b>132</b>

8	APPENDICE A : SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE.....	138
9	APPENDICE B : SYNTHÈSE DES ENTREVUES AVEC LES ÉLÈVES ...	152
10	APPENDICE C : SYNTHÈSE DES ENTREVUES AVEC LES ENSEIGNANTS .....	159
11	APPENDICE D : SYNTHÈSE DES NOTES DE TERRAIN.....	167
12	APPENDICE E : QUESTIONNAIRE .....	170
13	APPENDICE F : SAISIE D'ÉCRAN DU SITE WWW .....	176
14	APPENDICE G : DOCUMENTS D'APPRENTISSAGE.....	182
15	APPENDICE H : RECENSION DE SITES WWW.....	198

## Liste des tableaux

PRÉSENTATION DU DÉVELOPPEMENT DU SCÉNARIO .....	72
SYNTHÈSE DES DÉCISIONS ET ORIENTATIONS NÉCESSAIRES AU DÉVELOPPEMENT	
PRÉLIMINAIRE.....	80
SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'EXPÉRIMENTATION PRÉLIMINAIRE .....	96
SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS À APPORTER ET PRÉCISIONS SUR LES ÉLÉMENTS DU	
SCÉNARIO .....	97
SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION PRINCIPALE .....	118
SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS DE LA RÉVISION OPÉRATIONNELLE DU PRODUIT .....	120

### Remerciements

Mes remerciements s'adressent à Monsieur Jean Loïselle, professeur à l'Université du Québec à Trois-Rivières, pour son support, sa ténacité et ses conseils judicieux qui ont permis la réalisation de cette recherche.

Il me faut aussi remercier Suzanne Santerre pour son aide précieuse à la vérification des textes ainsi que les élèves de cinquième secondaire de l'année scolaire 1997-1998 de l'École Secondaire De-La-Salle pour leur participation à l'expérimentation.



## **1 SITUATION PROBLÈME**

## **1.1 Présentation du centre d'intérêt**

L'ordinateur suscite, depuis longtemps, des espoirs aux plans de l'enseignement et de l'apprentissage. Desmarais et Freedman (1998) soulignent que dès l'introduction sur le marché du travail de l'ordinateur, enseignants et informaticiens lui ont découvert des qualités pédagogiques intéressantes. En fait, les techniques et technologies ont toutes contribué, que ce soit l'écriture, la télévision ou l'ordinateur, à modifier les approches pédagogiques. Cependant, l'ordinateur tarde, avec les développements techniques extraordinaires que nous connaissons depuis plusieurs années, à trouver une place importante comme outil d'enseignement. En 1990, Chomienne et Vazquez-Abad, à la suite d'une étude impliquant plusieurs commissions scolaires, ne trouvaient que des utilisations hésitantes, précaires, ponctuelles et fragiles de l'ordinateur et aucun de ces milieux n'avait vraiment implanté l'ordinateur de façon étendue dans la pratique pédagogique. Selon Tardif (1998), leur intégration demeure restreinte malgré la présence des technologies à l'école.

Aujourd'hui, le développement massif des technologies de l'information et de la communication (TIC) ne semble pas amener une utilisation régulière et soutenue de l'ordinateur en classe. Selon la Centrale de l'enseignement du Québec (CEQ), on compte seulement 18% des enseignants du secondaire utilisant des micro-ordinateurs au moins

une heure par semaine (Nouvelles CEQ, 1995). La naissance des TIC a été provoquée par la combinaison de la mise en réseau des ordinateurs et de l'arrivée des hypermédias<sup>1</sup>. Cette mise en réseau a amené une communication simple entre ordinateurs et la technologie des hypermédias permet une navigation simple et agréable parmi l'information présentée. Malgré les atouts pédagogiques importants que comportent les hypermédias, Quarteroni (1996) suggère que leurs applications demeurent délicates et controversées. Pour remédier à cette situation, nous devons nous pencher sur la façon d'utiliser ces technologies en classe et sur leur impact réel. Comme le soulignent Toomey et Ketterer (1995), l'apprentissage à l'aide du multimédia peut amener des améliorations en ce qui a trait à la résolution de problèmes, au développement du langage, à la créativité, à la collaboration et à la communication lorsqu'il s'inscrit dans une approche constructive des connaissances.

Pour notre part, nous nous intéressons à l'ordinateur comme outil intellectuel pour l'élève, comme le présente Linard (1990). Il faut cependant préciser que grâce au développement des télécommunications, ce dernier n'est plus une simple machine isolée. Il constitue le maillon d'une grande chaîne permettant une communication rapide et diversifiée. En outre, l'utilisation de l'ordinateur peut nous amener à consulter des banques de données en-ligne, à recueillir de l'information à partir de publications

---

<sup>1</sup> Intégration du son, de l'animation, du vidéo, de l'image et du texte dans un même environnement qu'est l'ordinateur, ainsi que de la mise en réseau de ce dernier.

récentes, ainsi qu'à diffuser rapidement nos propres données. Cette organisation, incluant l'hypertexte comme moyen de navigation, rejoint le modèle de *l'hypertexte* utilisé comme *carte cognitive interactive* (Linard, 1990). Notre projet s'intéresse donc principalement au réseau Internet et à l'utilisation des logiciels outils<sup>2</sup> dans l'optique d'une implication de l'élève ou pour une prise en charge de l'acquisition des connaissances.

Le réseau Internet demeure aussi très vaste en ce qui concerne ses applications. Le réseau en soi ne représente que la connexion entre les ordinateurs. L'intérêt que présente ces liens consiste à l'utilisation que nous pouvons en faire. De plus, les développements récents des logiciels de navigation ont produit des outils intégrant les fonctions importantes liées à l'utilisation du réseau Internet, soit la navigation, le transfert de données, la recherche d'information, l'interrogation de vastes banques de données et la communication, tels que présentés par Benjelloun, Sauvé et Villardier (1996).

En fait, cette communication peut être intégrée dans un modèle d'apprentissage coopératif qui s'avère, selon Tardif (1996), très efficace en laboratoire informatique. De plus, Bracewell, Grégoire et Lafrenière (1996) constatent que « l'utilisation de nouvelles technologies favorise la collaboration entre les élèves d'une même classe(...) ». Les petits groupes de travail peuvent alors s'ajuster aux limites que présente ce matériel

---

<sup>2</sup> Logiciels utilitaires comme le traitement de texte, le tableur et le fureteur Web dans le cadre de cette recherche.

informatique et, surtout, favoriser des discussions aidant à la construction des nouveaux schèmes.

Dans le cadre de notre projet, l'apprentissage des mathématiques au secondaire constitue le contexte d'utilisation de ces technologies. En effet, l'ordinateur et Internet permettent un contact plus facile avec des données réelles ainsi qu'une manipulation plus rapide de celles-ci.

## **1.2 Identification du problème**

Malgré le faible taux d'implantation des TIC dans les écoles, ce sujet présente un intérêt grandissant dans le milieu de l'enseignement. De fait, la CEQ, lors de la conférence socio-économique sur l'utilisation des technologies de l'information et des communications en éducation (1996a), reconnaissait l'intérêt d'utiliser les TIC, et qualifiait de nécessaire le développement et la diffusion de ces technologies ainsi que la capacité d'utiliser celle-ci par les jeunes du Québec. Cependant, cette intégration ne se fait pas aussi facilement que nous pourrions le souhaiter. Les enseignants utilisent habituellement le matériel pédagogique compris avec la collection de volumes utilisés à l'école et ce matériel ne comporte habituellement pas de volet TIC. De plus, les expériences vécues au début des années 80 nous ont montré que l'achat d'ordinateurs est loin d'être suffisant à l'intégration des TIC en classe. Hardley et Seignhold (1993) ont

découvert que cinq des sept problèmes principaux à l'intégration de l'ordinateur dans les écoles au début des années 80 demeurent encore aujourd'hui parmi les sept problèmes principaux. Voici, selon ces auteurs, sept barrières principales à l'intégration de l'ordinateur à l'école ;

1. Le support administratif inadéquat ;
2. Les problèmes quotidiens avec le temps, l'espace, la supervision, l'opération et l'accès ;
3. Le manque de logiciels et information sur les logiciels de bonne qualité, adaptables et simples ;
4. Les difficultés à intégrer l'ordinateur avec « le système »;
5. Les doutes, manque d'intérêt et de connaissances face à l'ordinateur ;
6. Un équipement limité ou une quantité inadéquate d'ordinateurs ou de périphériques ;
7. Le manque d'entretien, de support, de conseils, de mise à jour, etc.

Et, bien entendu, nous devons ajouter à ces barrières, l'intérêt de l'enseignant à intégrer ces technologies dans son enseignement, ce qui n'est pas toujours acquis. Selon Morton (1996), le rôle des technologies de l'information en classe demeure encore problématique pour l'enseignant et son intérêt pour ces technologies influence grandement son intention d'utiliser l'ordinateur comme outil d'apprentissage. Ces

barrières nous aident alors à identifier des besoins. Notre recherche n'a pas la prétention de répondre à tous ces besoins mais elle va tenter de proposer un modèle pour aider à remédier au manque de logiciels et aux difficultés d'intégrer l'ordinateur avec le système, pour ainsi amener l'enseignant à trouver un intérêt à utiliser l'ordinateur dans ses pratiques pédagogiques.

Les interfaces qu'offre l'ordinateur d'aujourd'hui s'avèrent extrêmement simples, ce qui semble donner un faux sentiment de maîtrise de la part de l'utilisateur. Trentin (1996), souligne que malgré un accès très simplifié au réseau Internet, son adaptation aux besoins d'un professionnel n'est pas aussi simple. Les enseignants ont donc besoin de cadres de références et de modèles pour oeuvrer avec ces outils dans leur milieu de travail. Pourtant, Hadley et Seignhold (1993) suggèrent qu'il faut au moins 5 à 6 ans d'expérience avec l'enseignement assisté par ordinateur avant d'acquérir une expérience suffisante pour avoir une pratique organisée. En effet, l'enseignant doit développer des outils avant d'enseigner de façon efficace avec l'ordinateur. De plus, les dirigeants du secteur de l'éducation de tous les ordres d'enseignement augmentent constamment la pression sur les enseignants afin qu'ils utilisent les TIC et l'ordinateur dans leur enseignement.

Les nouveaux programmes d'enseignement en mathématiques proposent une approche pédagogique où l'élève doit prendre une part active dans son apprentissage. Ces approches pédagogiques sont guidées par les principes directeurs exposés à la section

2.1 . Cependant, les volumes utilisés proposent, pour plusieurs, une approche similaire à la méthode traditionnelle basée sur l'exposition de la théorie et les exercices répétés. Cette pratique représente une large part dans l'enseignement actuel des mathématiques. Par contre, pour rejoindre les nouveaux objectifs qui suggèrent une participation active de l'élève dans l'acquisition des connaissances ainsi qu'une bonne communication, l'enseignant a besoin de nouveaux outils beaucoup plus ouverts ainsi que d'une démarche d'utilisation efficace de ces derniers.

Le réseau Internet permet le développement de ce genre d'outils offrant une plus grande liberté de fonctionnement pour l'élève, ainsi qu'une ouverture vers une meilleure communication. Cette dernière est engendrée par les différentes approches que peuvent avoir les élèves, ce qui les amènent à développer des conceptions différant les unes des autres, et ainsi provoquer des discussions pertinentes. Cependant, malgré l'étendue de ce réseau, les modèles d'utilisation d'Internet directement liés aux programmes d'enseignement sont encore à l'état embryonnaire. L'appendice 8 présente une recension, effectuée par le GRMS<sup>3</sup>, de sites WWW<sup>4</sup> portant sur les mathématiques. Toutefois, aucun des sites recensés ne propose une exploitation du WWW pour l'apprentissage des mathématiques. Les sites font une simple présentation de la matière comme pourrait le faire un livre ou ils proposent des activités d'apprentissage en mathématique sans l'utilisation du WWW.

---

<sup>3</sup> Groupe des Responsables en Mathématique au Secondaire

<sup>4</sup> World Wide Web



Par contre, parmi les sites présentés, celui de l'Université d'Illinois offre la possibilité d'effectuer, sur une base de données, une recherche d'activités utilisant Internet. Cette base de données comporte 105 activités en mathématique. Parmi ces 105 activités, 77 sont destinées à l'enseignement secondaire. Cependant, la majorité n'offre qu'une simple présentation théorique sur un sujet. Parmi les sites offrant d'autres utilisations du Web, on peut retrouver :

- 1 site offrant des animations vidéos ;
- 6 sites permettant de télécharger des figures ou programmes mathématiques ;
- 7 sites présentent des applets JAVA, dont quelques-unes sont interactives;
- 8 sites offrent une utilisation des ressources du Web.

Parmi ces huit sites utilisant le Web, sept d'entre eux ne font que prendre des données spécifiques pour effectuer différents calculs tandis que l'autre offre une activité plus substantielle. Par contre, le site présentant cette dernière activité n'offre pas d'encadrement pour les élèves lors de la réalisation de l'activité. Un outil tel que le WWW du réseau Internet permettant un développement de produits interactifs encadrés par des scénarios d'apprentissages vivants n'est donc pas pleinement mis en valeur. Un tel site devrait pouvoir regrouper les éléments théoriques, des exercices d'apprentissage et d'évaluation dans un contexte réel et significatif pour l'élève. De plus, avec la technologie

des hypertextes, il est facile de lier ces différents aspects pour en faire un tout et donner à l'élève une vision globale du sujet à enseigner.

Le réseau Internet propose cependant une banque d'informations extrêmement riche. Bien que nous retrouvions très peu de produits spécifiquement conçus pour l'apprentissage des mathématiques au secondaire, l'importance de la banque d'informations nous laisse entrevoir des utilisations pédagogiques intéressantes. Par contre, l'importance de la banque d'informations exige des scénarios orientés vers des objectifs d'apprentissage précis. Les recherches donnent peu d'indication sur des scénarios d'utilisation adaptés à l'enseignement de disciplines particulières. Il existe par contre certains modèles généraux. Cependant, ces modèles généraux, comme celui de Benjelloun, Sauvé et Villardier (1996) présentés plus loin, portent sur les modalités d'utilisation du réseau Internet dans un contexte général. De plus, ces modèles n'ont pas été soumis à une évaluation dans la pratique. Il en résulte une faible présence de scénarios d'utilisation du réseau Internet et des logiciels-outils disponibles pour les enseignants. Voilà pourquoi l'élaboration de modèles d'utilisation spécifiques aux disciplines permettra aux enseignants d'exploiter plus efficacement ces technologies.

### **1.3 Importance de la recherche**

L'arrivée, sur le réseau Internet, de produits adaptés à l'enseignement des mathématiques au secondaire et de scénarios d'enseignement utilisant les TIC pourrait

favoriser l'intégration de ces technologies dans les écoles. D'une part, l'utilisation de ces technologies permettra à l'enseignant de dispenser un enseignement adapté aux nouvelles tendances pédagogiques en vigueur dans le milieu éducatif. D'autre part, elles favoriseront une adaptation du contenu enseigné aux tendances actuelles, ainsi qu'une actualisation des outils de travail de l'élève. De cette façon, ce dernier obtiendra une formation qui le préparera efficacement au marché du travail.

De plus, le développement systématique de produits et de scénarios d'enseignement nous amène à proposer un canevas qui servira de base au développement de ce type de matériel en plus de proposer des pistes d'intégration du matériel déjà disponible sur Internet, en l'orientant de façon à ce qu'il devienne plus pertinent. Le rapport « Préparer l'école de demain » de Labelle et Saint-Cyr (1995), le rapport sur les TIC de la CEQ (1996b) et l'article de Chomienne et Vazquez-Abad (1990) soulignent que l'intégration efficace des nouvelles technologies exige des modèles d'utilisation en plus de l'équipement technique et de la formation de base sur le fonctionnement de l'appareil. Ces modèles d'utilisation peuvent alors prendre la forme de scénarios pédagogiques.

L'apprentissage des mathématiques perd beaucoup de signification pour l'élève du secondaire. Malgré l'importance que ce dernier accorde à l'application scientifique de cette discipline, il n'arrive généralement pas à saisir la portée de son apprentissage dans la

vie quotidienne. Pour faciliter le transfert des connaissances, l'enseignement à l'aide des hypermédias présente des atouts intéressants. Le transfert de connaissances est facilité en ayant un grand nombre d'interprétations différentes et en rendant l'apprenant capable de les utiliser de la façon dont il le désire (Nix et Spiro, 1990). De cette façon, l'élève développe une vision plus élargie de l'application du sujet enseigné.

## **1.4 Question de recherche**

Cette recherche veut combler un manque en proposant le développement d'un scénario pédagogique, disponible sur le réseau Internet en utilisant les ressources de ce réseau.

Elle veut répondre à la question suivante :

Quelles sont les caractéristiques que devrait présenter un scénario pédagogique mettant à profit les ressources du réseau Internet et les logiciels-outils dans le contexte de l'enseignement des nouveaux programmes de mathématiques au secondaire ?

Quelles sont les caractéristiques que devrait présenter le matériel didactique nécessaire à la réalisation d'un tel scénario pédagogique ?

## **2 CADRE CONCEPTUEL**

L'orientation de la recherche sera précisée par les bases théoriques qui supportent notre cheminement. Ces fondements se retrouvent autant sur les plans du sujet à approfondir, que sur la forme du travail à accomplir. Le cadre conceptuel est composé de deux sections. D'une part, nous devons préciser le type de recherche que nous allons effectuer. En fait, ce dernier point résulte de la question et des objectifs de recherche nous guidant vers un modèle de type recherche développement. D'autre part, nous devons définir les grands concepts sous-jacents au sujet que nous allons explorer lors de cette expérience. Le développement de scénarios pédagogiques et de matériel didactique s'appuie sur un modèle de design, ainsi que sur des approches pédagogiques particulières. Le centre d'intérêt de cette recherche étant l'utilisation pédagogique du réseau Internet, nous devons, pour terminer, en dégager des modèles d'utilisation qui seront le point de départ du développement pratique des scénarios et du matériel pédagogique.

## **2.1 Courants pédagogiques**

Le choix des approches pédagogiques est guidé, tout d'abord, par les principes directeurs des programmes du ministère de l'Éducation du Québec. La nouvelle génération des programmes de mathématiques implantés graduellement depuis 1993 de la première à la cinquième secondaire suggèrent, avec ses principes directeurs, l'esprit dans lequel l'enseignement doit être effectué. Voici ces principes directeurs :

- Favoriser la participation active de l'élève.

- Favoriser la résolution de problèmes à toutes les étapes de l'apprentissage.
- Favoriser l'utilisation de technologies appropriées.

(Programme de mathématique 068 du MEQ, 1996, p.3)

La présence des ces principes directeurs oriente grandement le choix des approches pédagogiques. Par contre, il existe une grande latitude quant à l'application de ces principes directeurs dans le processus d'apprentissage.

Pour rejoindre ces principes, l'approches socioconstructiviste sera privilégiée. De plus, cette approche est en lien avec la réforme qui sera appliquée, dès l'automne 2000, dans le domaine de l'enseignement.

Les bases du socioconstructivisme, favorisent tout d'abord, selon Cannella & Reiff (1994), la création ou la construction de nouvelles compréhensions ou connaissances par l'interaction des connaissances actuelles de l'élève avec celles dont il veut prendre contact. En fait, il s'agit de la base du courant constructiviste en général. Par la suite, nous devons distinguer deux grandes interprétations du courant constructiviste : le constructivisme psychologique et le constructivisme social. Ce dernier sera privilégié dans le cadre de cette recherche. L'interprétation de ce courant constructiviste du constructivisme se base sur les deux principes suivants :



- L'éducation pour le développement individuel versus l'éducation pour la transformation sociale.
- Le degré d'influence qu'a le contexte social sur le développement cognitif de l'individu.

(Richardson, 1997)

L'approche socioconstructiviste propose, selon Abdal-Haqq (1998) que l'individu construit ses connaissances en interaction avec son environnement et que dans le processus, autant l'individu que l'environnement bénéficie de changements. Cette approche sociale se justifie par le fait que l'individu interagit dans un milieu social qu'est l'école.

Les activités d'apprentissage, selon une approche socioconstructiviste, devraient se caractériser par une participation active de l'élève, une recherche d'information, de la résolution de problème et un travail de groupe. En lien avec ces caractéristiques, Guilbert et Ouellet (1997) dégagent 10 principes initiaux présentés comme balise au développement de situations d'apprentissage.

- Maximiser la responsabilité de l'élève dans l'apprentissage.
- Maximiser les échanges avec les pairs.
- Construire un problème qui encourage l'utilisation de certains éléments de la pensée critique.
- Présenter le problème dans un contexte qui soit signifiant pour l'élève ;

- Construire une situation qui puisse permettre de porter attention aux conceptions préalables des élèves ;
- Guider les élèves dans leur démarche personnelle, au besoin les orienter à l'aide de questions ou de remarques judicieuses ;
- Amener les élèves à se représenter le problème à l'aide de phénomènes sous-jacents (physiques, physiologiques, psycho-sociaux ou autres) ;
- Amener l'élève à diversifier les stratégies cognitives utilisées ;
- Amener les élèves à identifier les différentes sources possibles d'informations et à les évaluer ;
- Amener les élèves à prendre conscience et à évaluer la valeur et les limites des connaissances et/ou des solutions produites ainsi que du processus utilisé.

Dans l'optique du travail d'équipe, les nouveaux programmes d'enseignement au secondaire mettent beaucoup l'accent sur les communications, même dans les classes de mathématique. En effet, la communication fait partie des quatre objectifs globaux des programmes 068 du MEQ au secondaire :

- Établir des liens;
- Gérer une situation problème;
- Communiquer;
- Raisonner.

(Programme de mathématique du MEQ, 1996, p.14)

Le travail d'équipe devient alors un outil important pour favoriser les échanges entre les élèves. Il peut prendre différentes formes, amenant ainsi plusieurs modèles de planification. Nous pouvons distinguer trois types de fonctionnement présenté par Tardif (1996). Le premier, qui regroupe les élèves de façon à faire travailler des élèves doués avec des élèves ayant plus de difficultés, se nomme « tutorat ». Par la suite, nous retrouvons l'approche « coopérative » qui amène la réalisation d'une tâche globale par différents sous-groupes de travail. Ces derniers peuvent alors se concentrer sur une tâche particulière pour ensuite faire une mise en commun avec le groupe. La troisième approche est l'approche « collaborative ». Ce mode de fonctionnement ressemble beaucoup au modèle coopératif, la différence entre ces deux modèles réside dans le fait que « l'approche collaborative s'intéresse plutôt à l'aspect cognitif des échanges dans la réalisation d'une tâche avec d'autres individus » (Crook, 1994). Pour bien réussir un projet de groupe, Sharan (1990) propose huit conditions :

- Le savoir ou l'expérience de chacun est nécessaire ;
- Le produit est collectif et ne peut être élaboré que si chacun fait sa part ;
- La tâche comporte des choix à effectuer et des décisions à prendre ;
- Il n'y a ni bonnes ni mauvaises réponses : ou les questions sont ouvertes ou plusieurs démarches mènent à la bonne réponse ;
- La tâche suppose des modes d'expression, des styles d'apprentissage ou des capacités multiples ;
- Chaque membre du groupe a le temps d'élaborer et de préparer ses idées ;

- L'activité s'achève par une conclusion consistant à établir un lien entre les sous-tâches, ce qui motive les élèves à écouter les autres et à exécuter leur part du travail ;
- L'enseignant partage, avec les élèves, la responsabilité de la leçon et de l'orientation à prendre.

Le travail d'équipe amène les participants à prendre part à des processus d'apprentissage différents des modèles traditionnels. Crook (1994) propose trois catégories pour ces processus. Le premier est l'*articulation* par lequel l'élève doit, lorsqu'il travaille avec un autre, extérioriser sa pensée et la rendre explicite. Par la suite, il y a le *conflit*, qui amène l'élève à organiser sa pensée pour ainsi la mettre à l'épreuve et l'ajuster au cours de l'échange avec un pair. Pour terminer, nous retrouvons la *co-construction* qui amène l'élève à réaliser des tâches avec ses pairs en faisant plus qu'une simple déclaration d'idée sans aller jusqu'à l'affrontement. Il s'agit en fait d'une réalisation de tâche par un processus de discussion. Malgré le fait que les conflits font partie des processus importants, Blaye et al. (1992) ont observé qu'il n'y a pas de corrélation entre le nombre de conflits et la qualité du travail.

Pour guider l'application du travail d'équipe, l'approche constructiviste favorise la collaboration et transforme le milieu d'apprentissage en un vrai milieu de travail où l'on résout des problèmes (Dwyer, Ringstaff et Sandholtz, 1997). Ces derniers amènent alors

l'élève à découvrir les notions qui ne sont pas une fin en soi mais des outils à la résolution du problème.

Afin de lier tous ces éléments, nous pouvons rattacher les idées présentées dans cette section à l'enseignement stratégique. Ce modèle d'enseignement est basé sur le socioconstructivisme et ses éléments sous-jacents. Ouellet (1997) présente six principes de l'enseignement stratégique :

1. L'apprentissage est un processus actif et constructif.
2. L'apprentissage est essentiellement l'établissement de liens entre de nouvelles données et des connaissances antérieures.
3. L'apprentissage concerne autant les connaissances procédurales et conditionnelles que les connaissances déclaratives d'un savoir ou d'un savoir-faire à apprendre.
4. L'apprentissage exige l'organisation constante des connaissances.
5. L'apprentissage concerne autant des stratégies cognitives et métacognitives que les connaissances théoriques.
6. La motivation scolaire détermine le degré d'engagement, de participation et de persistance de l'élève dans ses apprentissages.

L'enseignement stratégique devient alors une orientation intéressante pour organiser la structure de l'enseignement en respectant les principes directeurs et les objectifs globaux du MEQ.

Dans le but de faciliter le respect du deuxième principe directeur des programmes de mathématiques du MEQ qui demande de favoriser la résolution de problèmes à toutes les étapes de l'apprentissage, l'utilisation de l'approche par projet permet de donner un sens à ce principe. Dans le document d'accompagnement du MEQ sur la réforme, version du 29 novembre 1999, on présente les grandes lignes de cette approche.

- Approche pédagogique selon laquelle les compétences à développer s'insèrent dans un plan en vue de relever un défi ou d'accomplir une réalisation ;
- L'attention portée à chaque élève, notamment à ses acquis, à ses intérêts et à ses méthodes de travail se veut l'assise de cette approche ;
- Le projet doit donner à l'élève l'occasion d'adopter une attitude de recherche, d'explorer et de discuter avec ses pairs, de réaliser des productions diverses, de faire une activité en équipe et de s'exprimer de différentes manières ;
- Quand elle est décrite du point de vue de l'élève, cette approche est dite « apprentissage par projet », tandis que du point de vue de l'enseignant ou enseignante elle est qualifiée de « pédagogie du projet » ;

- L'approche n'est pas nécessairement socioconstructiviste mais peut l'être. Pour en arriver à appliquer cette approche, la structure du travail est guidée par ces six phases de réalisation du projet..
- **Phase n°0. Les préparatifs.** L'équipe d'encadrement s'adapte au contexte : cibler le public, éventuellement choisir un thème, choisir un terrain ou cadre d'intervention, déterminer la durée de l'action pédagogique et les conditions, préparer matériellement les suites.
- **Phase n°1. Naissance du projet.** La "phase-contact" plonge le groupe dans le milieu, lui permet une première approche, lui apporte des informations, des sensations, des impressions, des questionnements, etc. Immédiatement après, la mise en commun de ces données permet au groupe de faire ressortir une problématique ou des envies. Enfin, sur cette base, le groupe dégage des projets possibles, en choisit un par consensus, détermine un but et des objectifs, une stratégie d'action et esquisse éventuellement les possibilités d'une production finale.
- **Phase n°2. Structuration du projet.** Le groupe affine le projet en précisant son contenu – négociations, reformulations, clarifications – de manière qu'il devienne le projet de tous et de chacun, puis le planifie par la programmation des tâches, par les moyens nécessaires, par le planning et par la répartition du travail entre les participants.

- **Phase n°3. Mise en oeuvre du projet.** Le groupe mène à bien les actions prévues pour le projet, puis réalise les productions prévues : la restitution, le rapport final et les autres réalisations. Cette phase est souvent la plus longue. Son déroulement se formalise difficilement, car la réalisation de certaines actions peut amener des données nouvelles sur le projet susceptibles d'entraîner des modifications des objectifs de base ou la programmation de nouvelles tâches impossibles à prévoir auparavant. Souvent elle constitue une alternance de moments de recherche et de moments de synthèse, de reformulation des problématiques et d'élaboration de plans d'action pour la suite.
- **Phase n°4. Restitution.** Chaque groupe présente aux autres élèves ou à un public extérieur le résultat de son travail. Cette phase de communication a une portée qui dépasse le cadre de l'éducation à l'environnement : pédagogiquement, elle est motivante, elle fournit une date-butoir pour clôturer les travaux, elle valorise la recherche, la socialise, et elle permet souvent l'émergence d'une systémique.
- **Phase n°5. Évaluation.** Elle fait partie intégrante du projet. Elle consiste en une analyse de la démarche et une évaluation de la production sur les apprenants, sur l'équipe d'accompagnement et sur le milieu – soit les partenaires, le contexte social, etc.



- **Phase n°6. Évaluation post-projet.** A moyen terme, il convient ensuite de repérer les incidences sur les acteurs du projet, de mesurer l'impact auprès d'autres personnes et de voir les conséquences sur le terrain.

André Peretti (1999)

La pédagogie par projet consiste alors à bien intégrer les approches suggérées dans cette section et à rendre signifiants les contextes d'apprentissage par un projet adapté aux élèves. Ce projet permet alors de centrer les apprentissages sur l'apprenant et de l'inscrire dans un contexte de résolution de problème constant.

## 2.2 Approches pédagogiques et TIC

Les courants pédagogiques présentés à la section précédente peuvent s'adapter à différents contextes de réalisation. Cependant, certains de ces courants pédagogiques peuvent être davantage appropriés à certains outils pédagogiques. Cette section amène ces nuances par la présentation de courants pédagogiques en lien avec les TIC.

S'appuyant sur des principes tirés de la psychologie cognitive, Tardif (1993) propose des stratégies pédagogiques s'associant à une approche constructiviste des connaissances et vient favoriser une participation active de l'élève. La psychologie cognitive est axée sur les processus de traitement de l'information qui présentent un point important dans l'utilisation pédagogique de l'ordinateur. La conception de l'apprentissage s'oriente vers la réalisation d'une tâche globale orientée sur la

construction des connaissances et la mise en relation des acquis et de la nouvelle information. Dwyer, Ringstaff et Sandholtz (1997) affirment que cette conception de l'apprentissage est favorisée par l'utilisation des technologies. Celles-ci permettent, plus particulièrement avec Internet, de travailler avec une situation complexe et réelle vue l'accessibilité de la documentation et la mise à jour simplifiée des sources.

Cette conception de l'apprentissage suppose alors une conception de l'enseignement et du rôle de l'enseignant différente de l'approche traditionnelle : « L'enseignant devient donc un médiateur entre les connaissances et l'élève » (Tardif, 1993, p. 72) pour créer un environnement d'apprentissage basé sur les connaissances antérieures ainsi que les stratégies cognitives et métacognitives. L'apprenant prend alors une part active dans son apprentissage.

De plus, le contexte scolaire actuel offre en général des laboratoires informatiques ne comportant souvent que 15 ou 16 ordinateurs. Cette situation favorise le travail réalisé en petit groupe. Crook (1994) présente l'apprentissage comme une expérience sociale et affirme que l'ordinateur constitue un excellent soutien pour un travail en collaboration.

### 2.3 Approches pédagogiques et réseau Internet

Le réseau Internet permet aux usagers d'accéder à de l'information diversifiée rapidement. Cette source mondiale de diffusion et de communication des « savoirs » vient aujourd'hui enrichir les sources d'information disponibles pour l'enseignement et l'apprentissage.

Dorénavant, il devient possible à un professeur, à partir d'Internet, de sélectionner, d'organiser et de diffuser des contenus de formation et d'encadrer ses étudiants dans leurs démarches d'apprentissage sans que les contraintes de temps, d'espace liée aux lieux d'étude et aux horaires fixes viennent, comme dans le passé, limiter l'accès et la diffusion des connaissances. (Benjelloun, Sauvé et Villardier, 1996)

Cette source d'information doit maintenant être apprivoisée. Nous retrouvons déjà quelques modèles d'utilisation, mais il s'agit, en général, d'une extension des outils de l'Internet appliqués directement dans un cadre d'apprentissage. Benjelloun, Sauvé et Villardier (1996) présentent quatre catégories d'outils offerts sur Internet:

- **Navigation et transfert**

Permet au client (internaute), à partir d'un tableau de bord, d'accéder à l'ensemble des fonctions d'Internet.

- **Recherche et interrogation**

Permet au client d'interroger, à partir de descripteurs, les différents serveurs du réseau.

- **Développement**

S'adresse aux personnes qui désirent développer des pages d'information sur le Web.

- **Communication**

Services intégrés qui offrent la possibilité de pouvoir échanger individuellement par courrier électronique ou en groupe, type forum électronique, des informations entre les usagers.

Le scénario d'utilisation que nous avons développé utilisera plutôt les outils de navigation et d'interrogations ainsi que ceux de communication. Il s'avère très difficile de se limiter à un seul modèle vu qu'ils sont très près les uns des autres. Par contre, le modèle développement est plus distinct et il ne sera pas touché par cette expérimentation.

La recherche actuelle permettra de raffiner ces modèles en fonction d'un contexte particulier d'enseignement. Certains modèles théoriques ont été produits pour guider les applications pratiques dans l'enseignement des outils présentés plus haut. Benjelloun, Sauvé et Villardier (1996) proposent quatre modèles d'intervention pédagogique utilisant ces outils.

- **L'approche classique :** L'enseignant utilise Internet comme outil de recherche documentaire pour alimenter sa réflexion et enrichir le contenu de son cours.
- **L'approche par projet :** L'élève utilise le réseau Internet pour effectuer une recherche thématique sur un sujet défini par l'enseignant. Ce dernier intervient, au besoin, dans les différentes étapes de la réalisation. La diffusion du produit de la recherche sur Internet peut devenir une partie intégrante de cette approche.
- **L'approche téléformation :** Il s'agit d'un enseignement fondé sur les échanges en temps réel. Par exemple, les vidéoconférences assistées par ordinateur permettent de réunir des personnes peu importe la distance.
- **L'approche produit fini :** L'enseignant développe de A à Z le contenu de formation d'un cours, les structures de navigation ainsi que les procédures d'encadrement pédagogique et les diffuse sur le Web. L'adaptation du matériel brut disponible sur le réseau fait aussi partie de cette approche.

Les deux approches qui seront surtout exploitées dans le scénario pédagogique développé par cette recherche sont l'approche par projet, suggérée par Ketterer et Toomey (1995) comme étant un fonctionnement efficace avec les TIC, et l'approche produit fini développé dans le paragraphe suivant. Ces deux modèles sont aussi soutenus par les conditions d'intégration des TIC présentées par Tardif (1996) soit :

l'intentionnalité, l'apprentissage en projet, l'interdisciplinarité, l'organisation et la structuration ainsi que la littératie.

La contextualisation, qui va souvent de pair avec l'apprentissage par projet, constitue un moyen efficace pour augmenter la signification des apprentissages. Tardif (1996) présente les situations pédagogiques de ce type en mathématique comme étant un excellent moyen de couvrir simultanément plusieurs objectifs du programme et d'aborder des objectifs relevant d'autres disciplines. Le réseau Internet offre, dans cette optique, une caractéristique intéressante, soit la variété des sujets traités, ainsi que leur caractère actuel. De plus, ces caractéristiques du réseau Internet sont exprimées par Tardif (1998) comme faisant partie d'un environnement pédagogique cohérent :

- La constance de l'apprentissage et la variation du temps ;
- Le déséquilibre cognitif ;
- L'authenticité des situations d'apprentissage ;
- La transdisciplinarité ;
- Les interactions constantes entre la théorie et la pratique ;
- L'intégration des évaluations aux situations d'apprentissage.

Selon Tardif (1998), les TIC permettent de regrouper ces caractéristiques pour former un environnement pédagogique cohérent avec les orientations du paradigme d'apprentissage.

## **2.4 Approches pédagogiques et les logiciels outils**

L'utilisation du réseau Internet comme outil d'apprentissage sera complétée par l'intégration des logiciels outils dans le processus de réalisation du travail. Voici les logiciels paraissant particulièrement intéressant pour l'apprentissage des mathématiques : le traitement de texte et le tableur. Le premier peut être utile pour la rédaction du rapport, tandis que le deuxième peut être utilisé pour le traitement statistique des données recueillies à l'aide du réseau Internet.

Pelletier (1996) présente trois qualités principales des logiciels-outils :

1. La facilité et la rapidité de correction ou de modification de toutes sortes;
2. La rapidité de manipulation de l'information;
3. La capacité de stockage et de mise en relation d'information, les plus diversifiées soient-elles.

Selon Gomel (1988, dans Pelletier) l'utilisation du tableur en statistique permet de réduire le temps nécessaire aux calculs et met l'emphasis sur l'apprentissage des concepts de base. En fait, McDonald (1988) et Dugdale (1998) affirment que le tableur aide à développer des concepts mathématiques en facilitant les calculs et ainsi favoriser l'observation des principes. Cependant, ces calculs rendus faciles ne sont pas garants de bons résultats. Pelletier (1996) affirme l'importance d'une bonne planification dans la mise en forme des feuilles de calcul pour ainsi en tirer des graphiques pouvant être interprétés. L'élève devra intégrer la théorie relative aux types de données et à la cueillette de données pour en arriver à produire une feuille de calcul avec des informations pertinentes. Par contre, la rapidité de traitement des données qu'offre le tableur permet de mettre à l'essai plusieurs types de graphiques ou statistiques et ainsi découvrir le modèle approprié.

De plus, Molyneux-Hodgson et Mochon (1997) ainsi que Abramovich et Nabors (1997) présentent le tableur comme un outil permettant de lier des représentations mathématiques pour ainsi faire ressortir les éléments de solution du problème. Ainsi, le tableur peut devenir un outil intéressant pour mettre en application l'un des principes directeurs des nouveaux programmes du MEQ, qui suggère l'utilisation de la résolution de problèmes à toutes les étapes de l'apprentissage. En ce sens, Masalski (1990) présente le tableur comme un outil efficace, en résolution de problèmes, pour développer l'intuition dans l'élaboration de solutions.



La production de ces statistiques est généralement réalisée dans l'optique d'une communication des résultats. Dans le travail proposé dans cette recherche l'écrit constitue le véhicule de communication tandis que l'outil de production sera le traitement de texte : « L'utilisation d'un traitement de texte ne réside pas seulement dans sa facilité d'édition, mais aussi dans sa capacité de supporter n'importe quelle modification de texte en composition, tout en tenant compte des différents facteurs de communication et des contraintes de la langue. » (Pelletier, 1996). En fait, le traitement de texte permet aux élèves cette facilité d'édition et surtout d'intégration des graphiques produits avec le tableur. De plus, il offre une modification simplifiée du texte en composition ce qui facilite l'interaction entre les coéquipiers. Cette interaction améliore la confrontation d'idées et permet ainsi l'amélioration du texte au fil de sa création. En outre, Haffey (1994) souligne que l'apprenant peut développer une grande quantité d'habiletés et améliorer considérablement ses connaissances lors de l'organisation de la présentation de ses résultats.

Selon Pelletier (1990, dans Pelletier, 1996), ces cinq conditions de base s'avèrent essentielles lors de l'utilisation du traitement de texte :

1. Assurer une bonne mise en situation des sujets ou des thèmes utilisés ;
2. Obliger une planification du texte sous forme de plan ;

3. Superviser l'acte d'écriture et ce, étape par étape, sous forme de pré-correction ;
4. Inciter et enseigner la révision ;
5. S'assurer d'une édition la plus parfaite possible, même s'il s'agit d'écriture manuelle.

Ces conditions se trouvent à la base du rôle de l'enseignant en classe.

## **2.5 Le développement de produits utilisant les ressources du réseau**

### **Internet**

#### **Modèle de développement de produits**

Le type de recherche effectué dépend de la question et des objectifs que nous voulons atteindre. La question de recherche soulevée au chapitre précédent suppose la construction de matériel didactique en utilisant les technologies de l'information et de la communication et ce, dans le but d'obtenir un modèle et des balises utiles au développement futur de ce type de produit. La réalisation de ce type de travail nous amène donc vers un modèle de recherche développement. Pour assurer un développement efficace et une certaine uniformité dans ce genre de processus, Borg et Gall (1989)

suggèrent dix étapes qui nous amènent à adopter une approche plus systématique. Cependant, ce modèle a été conçu pour le développement commercial, c'est pourquoi nous allons nous limiter aux sept premières étapes. Les étapes suivantes supposent une mise en marché et une distribution à grande échelle du produit.

Voici les étapes de la recherche-développement suggérées par Borg et Gall (1989) :

1. *Collecte d'information et recherche* - Il s'agit d'une évaluation des besoins ainsi que d'une recension des écrits;
2. *Planification* - Définir des habiletés à acquérir, identifier et formuler les objectifs, identifier les activités d'apprentissage;
3. *Développer une forme préliminaire du produit* - Préparation du matériel didactique ainsi qu'une procédure d'évaluation des instruments;
4. *Évaluation pratique préliminaire* - Mise à l'essai du produit avec des petits groupes. Collecte et analyse des données recueillies à l'aide de questionnaires, d'observations et d'entrevues;
5. *Révision principale du produit* - Révision du produit selon les résultats émergents de l'évaluation pratique préliminaire;
6. *Évaluation pratique principale* - Mise à l'essai du produit à plus grande échelle. Cueillette de données quantitatives provenant de l'évaluation des performances avant

et après le cours. Les résultats sont évalués en tenant compte des objectifs d'apprentissage et comparés à un groupe contrôle lorsque nécessaire ;

7. *Révision opérationnelle du produit* - Révision du produit selon les résultats émergents de l'évaluation pratique principale.
8. *Évaluation opérationnelle du produit* - Mise à l'essai du produit à grande échelle conduit auprès de 10 à 30 écoles avec 40 à 200 sujets. Les données sont recueillies à l'aide d'entrevues, d'observations et de questionnaires.
9. *Révision finale du produit* - Révision du produit à partir des résultats émergents de l'évaluation opérationnelle du produit.
10. *Dissémination et implantation* - Diffuser les résultats lors de présentations professionnelles et dans les revues spécialisées. Travailler avec une maison de production pour la mise en marché du produit.

### Les modèles de design pédagogiques

Cette section présente les grandes orientations d'un design pédagogique. Il est important de distinguer les étapes de recherche-développement qui guident la recherche dans son ensemble par un processus itératif<sup>5</sup> du design pédagogique qui guide l'élaboration particulière du scénario.

---

<sup>5</sup> Procédure qui permet d'élaborer un modèle par l'accumulation des connaissances en répétant la boucle de développement. Il s'agit d'un processus qui permet de revenir plusieurs fois à la même étape.

Le développement de matériel didactique et de scénarios d'apprentissage n'a de signification que s'il s'apparente aux exigences provenant de l'analyse d'un certain contenu. En fait, l'analyse du type d'objectifs d'apprentissage visés par le matériel didactique va orienter la structure des scénarios d'apprentissage ainsi que le choix des médias. Cette analyse devient donc un point important lorsque la recherche porte sur l'utilisation d'un certain type de média. Lebrun et Berthelot (1991) nous proposent trois points d'observation importants dans la réalisation de cette tâche.

En premier lieu, nous devons identifier le « type d'apprentissage » que nous voulons acquérir ou développer. Nous définissons le « type d'apprentissage » par le genre de capacité que nous voulons acquérir ou développer à l'intérieur d'un champ d'apprentissage donné. Gagné (1976) distingue cinq grandes catégories : l'information verbale, les habiletés intellectuelles, les stratégies cognitives, les attitudes et les habiletés motrices.

*L'information verbale* est habituellement contenue sous l'expression « savoir quoi ? ». Elle a donc comme fonction de véhiculer la pensée. L'information verbale est donc composée des principes, des définitions, des faits associés aux différents domaines. *Les habiletés intellectuelles*, quant à elles, s'apparentent plutôt au « comment faire ? », tels que les concepts et les règles. En mathématiques, nous pouvons, par exemple,

associer les habiletés intellectuelles à la conversion d'une fraction en décimale. Sur le plan des *stratégies cognitives*, c'est plutôt les apprentissages de type « moyens » qui sont visés, comme les moyens que l'apprenant possède pour résoudre de nouveaux problèmes ou pour diriger son processus d'apprentissage. Le cas d'apprentissages de type « *attitudes* » pose souvent problème dans le contexte scolaire. Les attitudes s'apparentent au domaine affectif et demandent souvent plus de temps pour être modifiées en plus d'exiger des instruments de mesure appropriés très peu disponible. Nous pouvons alors définir ce type d'apprentissage comme la somme des sensations ou des sentiments relatifs à un objet déterminé. Pour terminer, nous retrouvons les apprentissages de type « *habiletés motrices* ». Très présent dans le domaine de l'activité physique, nous pouvons noter une grande augmentation dans les autres domaines tels que les arts, les métiers, etc.

Comme deuxième aspect, nous retrouvons une phase d'analyse nous guidant vers une organisation et un découpage des connaissances et des habiletés. Le degré de structuration des mathématiques facilite la tâche dans ce genre d'analyse. Les objectifs d'apprentissage présentent généralement une bonne structure du contenu. De plus, dans le cas des mathématiques au secondaire, le ministère de l'Éducation régit l'enseignement par des programmes stricts. De cette façon, les limites du contenu d'enseignement sont définies clairement par les objectifs du programme d'enseignement. Malgré cette rigidité, l'enseignant devrait pouvoir permettre une certaine latitude quant aux moyens dont

disposent les élèves pour atteindre ces objectifs. Cependant, l'arrivée de nouveaux principes directeurs, décrits à la section 1, suggère de nouvelles stratégies pédagogiques, ainsi qu'une plus grande utilisation des technologies actuelles. Il devient alors essentiel, pour les enseignants, de préciser de nouveaux objectifs, autant sur le plan du contenu que des comportements et des attitudes.

Par la suite, nous pouvons en établir une représentation plus structurée à l'aide d'organigrammes ou de tableaux. Nous retrouvons d'abord l'organigramme de type hiérarchique puis celui de type algorithmique impliquant une structuration plutôt procédurale.

En dernier lieu, nous devons réaliser l'évaluation de l'analyse de la structure du contenu. Cette évaluation a pour but de vérifier si toutes les habiletés et toutes les connaissances nécessaires à l'apprenant pour la maîtrise du système d'enseignement ont été clairement identifiées.

## Élaboration de scénarios pédagogiques en lien avec l'ordinateur

L'application du modèle de design prend alors place dans un processus de développement de scénarios pédagogiques. Ces derniers nous amènent alors à articuler et assembler toutes les facettes du cours et du matériel nécessaire. Dans le cadre d'un projet pour la CemisTHÈQUE<sup>6</sup>, Filiatreault et Girard (1991) proposent un cadre pour la rédaction d'un scénario pédagogique. Cette démarche de développement vise en fait trois objectifs :

- Intégrer des logiciels ;
- Favoriser le réinvestissement du travail d'un scénariste-enseignant par d'autres enseignants ;
- Se dépasser et s'inspirer ; c'est exploiter au mieux un logiciel.

Le modèle de développement de scénarios est établi selon neuf grandes sections :

- Les objectifs pédagogiques

Cette section consiste à mentionner les numéros des objectifs du programme que le logiciel propose d'atteindre, ainsi que ceux visés par l'ensemble des activités proposées

---

<sup>6</sup> Bibliothèque en-ligne de documents sur l'utilisation de l'ordinateur à l'école



dans le scénario. Nous devons aussi y retrouver les éléments du logiciel facilitant l'atteinte de ces objectifs.

- L'activité pédagogique

Un scénario peut comprendre une activité ou un ensemble d'activités. À chaque nouvelle activité, on reprendra tous les aspects de la démarche. Cette dernière doit tenir compte des préalables pédagogiques, du type de démarche, ainsi que de l'animation pédagogique.

- L'organisation

L'organisation du scénario doit tenir compte de l'équipement, du local, des logiciels, de l'organisation du groupe-classe et du travail des élèves, ainsi que de l'horaire des activités.

- La manipulation du logiciel

Cette section comprend, bien entendu, la manipulation du logiciel visé par l'activité, mais elle devra tenir compte des connaissances de l'élève quant au fonctionnement de l'ordinateur. Les préalables techniques liés à l'organisation du système sont aussi important à prévoir.

- L'objectivation

En cours d'activité, bien vérifier si les élèves ne s'éloignent pas trop des objectifs de départ. En fin d'activité, bien vérifier les apprentissages en faisant un bilan.

- Les activités connexes

Prévoir, s'il y a lieu, des activités correctrices, d'enrichissement ou de prolongement.

- L'évaluation

L'évaluation s'effectuera selon deux points de vue. Le premier consiste à vérifier les apprentissages pour chacune des activités. Le deuxième vise plutôt l'évaluation de l'expérience, tant de la part de l'enseignant que des élèves.

- Les autres activités

Décrire les variantes qui pourraient être apportées aux activités, ainsi que les ouvertures et les limites du logiciel.

- La conclusion

Nous pouvons retrouver d'autres modèles de démarche systématique de développement de scénarios pédagogiques mais, dans l'ensemble, nous retrouvons sensiblement les mêmes éléments. Par exemple, sur le site Web des sciences de l'éducation de l'Université de Montréal, nous retrouvons une démarche élaborée par Jacques Viens (1999). Cette démarche propose les étapes suivantes :

- Analyse de la situation.
- Conception du scénario.
  - Choisir des objectifs et les structurer.
  - Identifier les pré-requis.
  - À partir des objectifs visés et des contraintes, consulter des scénarios existants, ainsi que des formules pédagogiques afin de générer des idées.
  - Planifier les activités, sélectionner les documents médiatisés et choisir les outils d'évaluation.
  - Définir les rôles de chacun des intervenants.
  - Prévoir une gestion de classe qui permettra de guider toutes les équipes de travail.
  - Déterminer les indicateurs qui permettront de juger de l'efficacité du scénario.
  - Valider le scénario auprès d'experts.
- Production du matériel pédagogique.
- Application du scénario.
- Évaluation et révision du scénario et du matériel pédagogique.

Cette recherche suivra alors le modèle de recherche développement de Borg et Gall (1989) pour l'organisation et la structure du cadre d'élaboration. Le scénario pédagogique sera guidé, quant à lui, par le modèle d'élaboration de Filiatreault, R. & Girard, G. (1991).

### **3 OBJECTIFS DE RECHERCHE**

Les objectifs proposés par la recherche sont les suivants :

Développer et mettre à l'essai un scénario pédagogique exploitant le réseau Internet et les logiciels-outils appropriés à l'enseignement des mathématiques au secondaire dans l'esprit des programmes de mathématiques 068 du MEQ développés au cours des années 90.

Faire ressortir les caractéristiques essentielles de ce scénario à la lumière des fondements théoriques retenus et de la mise à l'essai de ce scénario.

## **4 MÉTHODOLOGIE**

#### 4.1 Type de recherche

Tel que mentionné dans la section 2.5, cette recherche s'inscrit dans une démarche de recherche développement. En éducation une telle démarche est, à la base, orientée vers le développement de produits, de matériels didactiques ou de scénarios d'apprentissage. D'une part, la résultante devient un modèle pour le développement futur et, d'autre part, les choix effectués lors de l'élaboration, font ressortir des balises qui guideront aussi les futurs concepteurs.

Les étapes de la recherche développement présenté par Borg et Gall (1989) ont été décrites à la section « type de recherche » du cadre conceptuel. Cependant, « plusieurs étapes suggérées dans cette démarche, comme l'analyse de besoin, l'évaluation du produit ou la phase d'implantation et de diffusion pourraient à elles seules constituer une recherche » (Loiselle, 1999). Toujours selon Loiselle (1999), ce type de démarche est davantage adapté aux équipes de recherche qu'au chercheur individuel ayant des moyens limités. Alors, pour atteindre les objectifs fixés dans le cadre de cette recherche, nous devons en faire une certaine adaptation. D'une part, nous prenons en considération le commercial suggéré par les auteurs de ce processus de développement et d'autre part, nous tiendrons compte du type de produit à développer. Il s'agit donc d'éliminer les dernières étapes du processus qui visent une mise en marché du produit à grande échelle. De plus, nous allons plutôt orienter les premières étapes de façon à mettre

l'emphase sur l'analyse de la démarche de développement et le développement du produit. La recension des écrits ainsi que l'évaluation de produits déjà existants peuvent, dans ce cas, servir de base à l'élaboration du produit de départ. Loisel (1999) propose six points caractérisant ce type de recherche et les distinguent d'une simple démarche de développement :

- Le caractère novateur du produit ou de l'expérience menée ;
- La présence de descriptions détaillées du contexte et du déroulement de l'expérience ;
- La collecte de données détaillées sur le processus de développement et l'analyse rigoureuse de ces données ;
- L'établissement de liens entre l'expérience de développement réalisée et un corpus de connaissances scientifiques ;
- La mise à jour des caractéristiques essentielles du produit ;
- Une ouverture vers des pistes de recherche dépassant le cas particulier de l'expérience de réalisation du produit.

## **4.2 Déroutement de la recherche**

La section déroulement de la recherche expose la façon dont le modèle de développement de Borg et Gall (1989), présenté à la section 2.5, sera appliqué.

### **Collecte d'informations et recherche**

En premier lieu, l'idée du produit s'est développée à partir d'un besoin de changement de pédagogie vers un apprentissage par projet et d'une intégration des technologies de l'information et communication dans le quotidien de l'élève. Par la suite, une recherche d'informations sur le sujet, pour ainsi construire un cadre conceptuel pouvant soutenir le modèle de travail à réaliser, a été effectuée. Les concepts présentés étaient alors reliés aux méthodes pédagogiques, à l'intégration des technologies en classe ainsi qu'aux modèles de développement de scénarios pédagogiques.

Cette recherche documentaire a été effectuée principalement à partir des banques ERIC et Current Contents, ainsi que du WWW. La recherche a été effectuée à partir du champ lexical suivant, dont les résultats seront présentés au chapitre suivant :



*Mathématique; statistique; multimédia; hypermédia; approche pédagogique; développement; design; modèle; utilisation; Internet; logiciel-outil; apprentissage; scénario pédagogique; ordinateur; informatique; TIC; attitude.*

### Planification

Dans la réalisation d'un tel projet, nous devons sélectionner une partie de la matière, car l'échelonner sur le contenu d'une année scolaire aurait été irréaliste en pratique. Cette sélection permettra aussi un choix plus pertinent quant aux approches pédagogiques à privilégier. Nous avons donc opté pour les statistiques de la cinquième secondaire. La statistique est souvent oubliée par les enseignants. De fait nous avons remarqué une lourdeur des programmes ainsi qu'un malaise face au sujet de la part des enseignants. J'ai pu constater ce malaise par la grande demande de formation de la part des milieux scolaires sur le sujet des statistiques depuis que celui-ci prend une place plus importante dans le programme. Le développement d'un scénario pédagogique sur le sujet voulait, en même temps qu'améliorer la qualité de l'enseignement, redonner une place à la statistique dans le programme de l'élève. Le programme d'enseignement devenant alors la source à consulter quant au contenu de l'enseignement a nécessité des ajouts en ce qui concerne l'informatique et de la recherche documentaire. L'ajout de contenu au curriculum habituel oblige une planification très rigoureuse dans le temps. Nous devons alors juger

de l'importance relative à donner aux apprentissages pour respecter les exigences du MEQ.

Cette dernière question nous amène alors à préciser les points suivants :

- Déterminer le sujet d'enseignement ;
- Préciser les objectifs d'enseignement liés au contenu, ainsi que les objectifs émergeant des choix pédagogiques ;
- Préciser le calendrier de la réalisation du scénario.

### Développer une forme préliminaire du produit

C'est après la précision quant au contenu et à la forme que devait prendre le produit, que le développement commence officiellement. Le développement préliminaire comprend le développement du site Web, des documents d'accompagnement au niveau de l'informatique<sup>7</sup>, ainsi que l'écriture du scénario pédagogique dans lequel s'inscrit l'activité. En parallèle, nous retrouvons le développement des instruments d'évaluation du produit<sup>8</sup> construit à partir des choix effectués lors de la réalisation du travail de développement.

---

<sup>7</sup> Pour l'utilisation de Windows, du navigateur WWW ainsi que du logiciel Excel.

<sup>8</sup> Le terme « produit » est utilisé ici pour désigner le scénario pédagogique ainsi que le matériel pédagogique qui accompagne la réalisation des activités.

## Évaluation pratique préliminaire

Après le développement de la version préliminaire du produit, une première mise à l'essai a été effectuée. Pour tenter d'obtenir, lors d'une première évaluation, les commentaires des différents intervenants dans l'application du scénario, les enseignants et les élèves ont été mis à contribution. Il devenait alors plus facile d'obtenir de l'information tant sur les méthodes pédagogiques et sur le contenu que sur la motivation et la pertinence d'une telle activité. Les données ont été recueillies à partir d'entrevues réalisées selon les points d'observations émergents des éléments importants du cadre conceptuel. Le corpus de cette recherche constitué d'élèves et d'enseignants sera décrit à la section 4.3.

Les entrevues étaient réalisées individuellement avec des enseignants de mathématiques d'une école secondaire. Tout d'abord, quelque temps avant l'entrevue, les enseignants ont reçu une brève présentation de l'activité, ainsi que de son contexte de réalisation. De plus, ils avaient à leur disposition le site WWW, ainsi que les documents d'accompagnement pour effectuer une analyse du scénario. Par la suite, avait lieu l'entrevue qui se déroulait selon le plan présenté aux annexes 2 et 3. L'entrevue était enregistrée sur bande audio pour permettre à l'intervieweur une meilleure interaction avec le sujet ainsi que pour en faciliter l'analyse.

## Révision principale du produit

Le processus itératif étant enclenché lors de la section précédente, nous devions ici décider des changements à apporter en ce qui a trait du site Web, ainsi que sur certains aspects du scénario pédagogique, à partir de l'information recueillie dans l'étape précédente et du cadre conceptuel. Pour effectuer ce travail, nous avons élaboré un tableau synthèse de l'information recueillie à partir duquel les décisions de modifications du scénario et du matériel pédagogique sont prises.

## Évaluation pratique principale

Il s'agit maintenant de l'évaluation principale du scénario pédagogique dans le contexte scolaire. L'activité était alors réalisée comme faisant partie du cours de mathématiques de cinquième secondaire dans le laboratoire informatique. Le scénario pédagogique était expérimenté sur une période de 10 cours consécutifs d'une heure au laboratoire précédé de 4 périodes en classe avant la réalisation de cette activité. Le déroulement de l'activité est présenté en annexe dans la présentation du scénario pédagogique. L'activité faisant alors partie de la tâche de l'élève dans le contexte d'un cours. Il ne s'agissait pas d'une activité supplémentaire.

La cueillette de données s'effectue à partir d'entrevues, mais aussi à l'aide d'un questionnaire présenté en annexe. Le questionnaire a été développé sous trois angles d'observation, soit les logiciels utilisés, le site WWW et le format de l'activité. Le questionnaire comprend des questions ouvertes et des questions dont la réponse est présentée selon une échelle d'appréciation. Le questionnaire est présenté à l'annexe 5.

### Révision finale du produit

Pour terminer, nous avons effectué une révision finale du produit qui a été faite à partir de l'analyse des données recueillies lors de l'évaluation principale du produit. Cette révision finale est effectuée de la même façon que celle de l'évaluation pratique principale. Les modalités d'analyse des données seront présentées à la section 4.5.

## **4.3 Échantillonnage**

Le processus de recherche développement proposé par Borg et Gall (1989) est de type itératif. En ce qui concerne cette recherche, nous allons nous limiter à deux mises à l'essai. En fait, nous retrouvons une pré-expérimentation qui va aider à préciser certaines

questions qui restent en suspens avant l'expérimentation, tandis que la deuxième mettra à l'épreuve le scénario pédagogique.

Une première expérimentation – quatrième étape du processus de recherche – sera faite auprès de trois enseignants de mathématique ainsi que de trois élèves de cinquième secondaire. La sélection des individus pour cette évaluation préliminaire du produit sera faite sur une base du volontaire. Les trois enseignants qui ont participé aux entrevues sont des enseignants de mathématiques touchant le sujet des statistiques sur différents niveaux du secondaire. Un des enseignants oeuvre avec des élèves de troisième secondaire, l'autre travaille avec des élèves de première et de cinquième secondaire, tandis que le troisième est un enseignant qui travaille avec des élèves de cinquième secondaire en plus de coordonner les mathématiques pour la Commission scolaire de Trois-Rivières.

La seconde expérimentation – sixième étape du processus de recherche – se fera directement auprès des élèves visés par le scénario pédagogique.

Les sujets sont des élèves des groupes de mathématiques d'un même niveau de l'École Secondaire De-La-Salle de Trois-Rivières. La sélection des groupes se fait en fonction des notions théoriques visées par le scénario d'enseignement. Il s'agit d'un de mes groupes et de celui d'une enseignante prête à collaborer à la recherche. Le nombre

de sujets est de 51. Ils sont répartis en deux groupes de 25 et 26 élèves. Les élèves ont entre 16 et 17 ans et viennent de la région de Trois-Rivières. Les élèves ont des caractéristiques bien distinctes en ce qui concerne les préalables. Il y a plusieurs élèves ayant de meilleurs acquis en mathématiques, car ils ont réussi les mathématiques 436, tandis que plusieurs élèves ont effectué le cheminement régulier. Par contre, tous ces élèves ne possèdent pas une grande connaissance des statistiques. En théorie, ces élèves ont fait de la statistique en première et en troisième secondaire. Par contre, le contexte scolaire amène souvent l'enseignant à couper dans les notions à enseigner, et la section statistique est celle qui se voit le plus souvent délaissée. Les élèves avaient, pour la plupart, des notions au niveau des représentations graphiques et du calcul des mesures de tendance centrale tel la moyenne, mais n'avaient jamais touché les mesures de dispersion.

La partie des connaissances informatiques s'avère la plus difficile à évaluer. En fait, tous les groupes sont très hétérogènes à ce niveau. Que ce soit dû au fait que certains élèves possèdent un ordinateur à la maison ou qu'ils suivent des cours d'informatique, nous avons remarqué que les connaissances sur l'ordinateur sont très variées et inégales. En fait, nous pouvons évaluer le nombre d'élèves suivant un cours d'informatique à la moitié : il s'agit des élèves n'ayant pas opté pour les options de chimie ou de physique en quatrième ou en cinquième secondaire.

#### **4.4 Collecte de données**

La qualité des données recueillies constitue un point important en recherche développement, car c'est ce qui guide les choix pédagogiques de développement. Cette collecte de données ne doit pas, dans ce cas, être simplement le reflet de l'évaluation du produit, mais du processus de développement en entier. C'est pourquoi nous allons utiliser plusieurs outils de collecte de données pour recueillir l'information la plus riche possible, touchant tous les aspects du développement et du produit développé.

##### **L'observation et la prise de notes**

Ce mode de cueillette de données sera conservé tout au long de la recherche. D'une part, il sera partie prenante du développement sous forme de « journal de développement ». Cette technique nous permet de consigner les différents événements tels que les choix pédagogiques, le choix des modes de présentation, entre autres, pour ainsi donner une vue d'ensemble du processus et en faire ressortir les étapes marquantes du développement. D'autre part, l'observation et la prise de notes seront aussi des éléments importants de l'expérimentation principale. Ces « notes de terrain » pourront nous éclairer sur les différentes réactions et attitudes des élèves lors de la réalisation du



travail. Ces notes prendront la forme d'un compte-rendu des comportements notés après la session de travail des élèves. Ces notes de terrain ne font pas directement partie de l'analyse de données, mais viennent plutôt guider la réflexion et l'analyse des autres données recueillies.

### Les entrevues

Les entrevues individuelles – évaluation préliminaire – et les entrevues en petits groupes – évaluation principale – constitueront un des principaux moyens d'évaluation lors des étapes quatre et six du modèle de recherche développement. Ces entrevues sont réalisées à partir d'un plan construit à l'aide des points d'observation suivants : les logiciels utilisés, le site WWW, le format de l'activité ainsi qu'une appréciation générale du produit. De type semi-structuré, les entrevues laissent aux sujets l'occasion d'exprimer pleinement leurs observations et interrogations à propos du scénario pédagogique.

Les entrevues étaient enregistrées sur bande audio pour permettre une meilleure interaction avec les participants en plus de faciliter l'analyse des données par la suite. Une synthèse des points traités durant ces entrevues a été effectuée après leur réalisation. Les rencontres étaient prévues pour une période d'environ 30 minutes pour les entrevues

individuelles et de 50 minutes pour les entrevues de groupe. Ces entrevues avaient lieu en classe.

Les données recueillies seront surtout qualitatives pour rejoindre les différents aspects à évaluer qui sont autant liés au contenu mathématique qu'aux aspects pédagogiques et de construction du matériel pédagogique. Ce mode de cueillette de données permettra aussi d'obtenir des suggestions quant à l'amélioration du produit nécessaire lors de la quatrième étape du modèle de développement, ainsi qu'en fin de développement pour guider les recommandations sous-jacentes au modèle élaboré. Ces entrevues constitueront aussi un excellent moyen de recueillir de l'information sur les attitudes face au scénario pédagogique et les outils technologiques utilisés, ainsi que sur l'intérêt d'utiliser ce genre de scénario en classe et sur les aspects techniques relatifs au travail.

### Le questionnaire

Pour compléter l'évaluation, nous allons utiliser le questionnaire qui présente un moyen rapide d'aller chercher de l'information sur les participants, ainsi que sur leur opinion. Ce mode de fonctionnement permet d'aller sonder les gens pour obtenir des informations précises sur le site Web, sur le scénario pédagogique, sur les documents d'apprentissage et sur les logiciels-outils. L'évaluation sous forme de questionnaire se

fera en cours de développement, lors de la quatrième étape du modèle de développement, ainsi qu'à la fin des essais du produit. Le questionnaire comporte 31 questions avec réponses selon une échelle de 1 à 5, une question à choix de réponses et 4 questions ouvertes. L'administration du questionnaire se fait pendant une période de classe et les élèves ont environ 20 minutes pour répondre au questionnaire. La seule consigne particulière donnée aux élèves est d'être honnête avec les réponses données, qu'ils ne doivent pas tenter de fournir les réponses attendues par le chercheur.

Les données recueillies seront autant de type quantitatif que qualitatif. Voici les thèmes abordés dans le questionnaire : le mode de travail, l'apprentissage des logiciels, l'utilité et la qualité du site Web, le format de l'activité, l'utilisation des logiciels ainsi qu'une appréciation générale du produit. La structure du questionnaire émerge des termes touchés dans la section du cadre conceptuel et les questions sont, en partie, inspirées du « Guide de conception pédagogique et graphique de sites W3 éducatifs » de Denyse Guilbert (1999), ainsi que du rapport d'évaluation d'un cours multimédia de Loisel et St-Cyr (1996).

## 4.5 Traitement et analyse

Le traitement et l'analyse des données prennent une orientation différente selon l'outil d'évaluation utilisé. Les données recueillies lors de cette recherche seront autant de type qualitatif que quantitatif. L'objectif de cette recherche n'est pas de quantifier l'efficacité, mais de dégager de l'information qualitative relative au scénario pédagogique, et les données seront analysées dans cette optique.

Tesch (1991) propose 12 types de recherche nécessitant le traitement de données qualitatives. Ces 12 types de recherche se distinguent par trois approches décrites par Daudelin (1995).

- **Approches orientées vers le langage** : le chercheur est intéressé par l'usage qui est fait du langage et le sens des mots utilisés.
- **Approches orientées vers la description et l'interprétation de phénomènes** : l'intention du chercheur est d'étudier certains phénomènes ou certaines situations afin d'en faire une description riche, sans pour autant viser l'élaboration d'une théorie.
- **Approche visant l'élaboration théorique** : le chercheur vise ici l'identification des éléments significatifs d'une situation (variables) pour ensuite les mettre en relation.

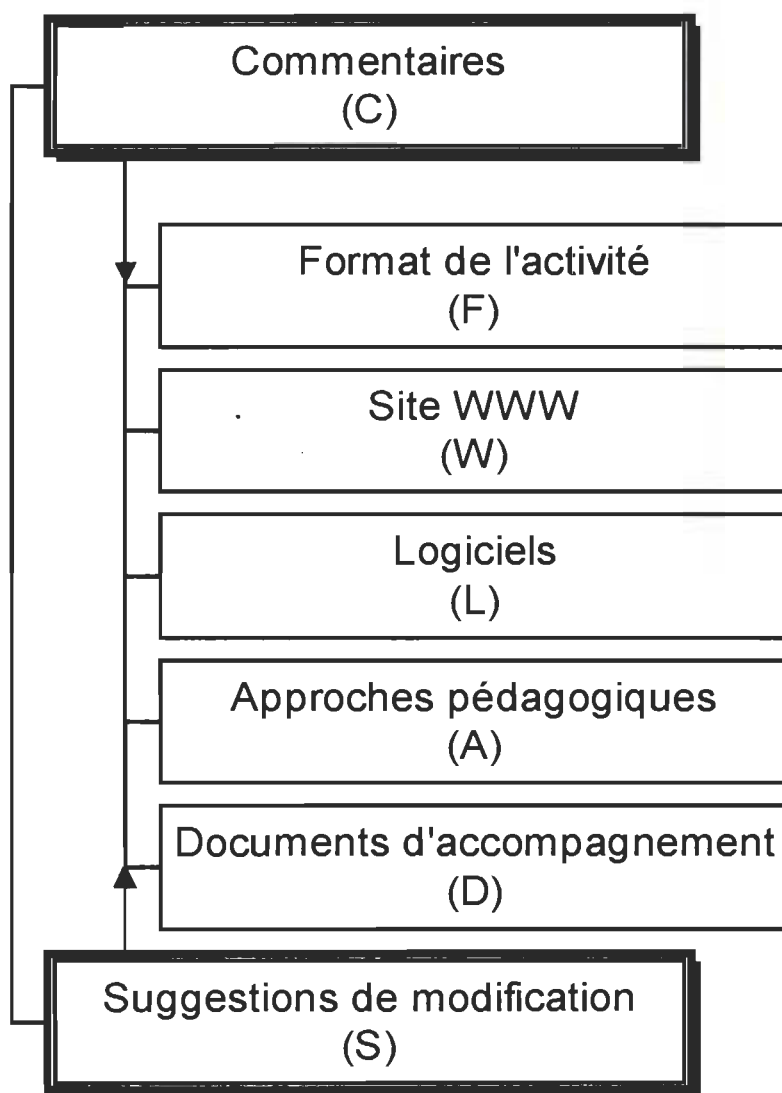
Notre recherche est plutôt orientée vers la deuxième catégorie présentée. L'objectif, autant du questionnaire que des notes de terrain ou des entrevues, consiste à en arriver à dégager des informations textuelles d'une situation. C'est pourquoi l'analyse sera plutôt de type qualitatif, peu importe la provenance des données. En fait, nous pouvons, selon Loisele (1999), associer encore plus fortement la recherche développement à une étude de cas. La démarche de conception, la fabrication et la mise à l'essai du produit deviennent alors l'objet de l'étude.

L'analyse qualitative se fera, dans un premier temps, à partir des données recueillies lors des entrevues et seront traitées à partir des synthèses d'entrevues effectuées à l'aide des bandes audio.

- **Élaboration d'un système catégoriel** : les catégories émergent d'une lecture répétée des données et du regroupement effectué lors de la construction des outils d'évaluation.
- **Définition des catégories** : il s'agit ici de bien limiter les catégories et d'en préciser la portée.
- **Vérification de la validité du système catégoriel** : vérifier si les catégories sont mutuellement exclusives et si elles permettent une couverture complète des données.

Les catégories utilisées sont représentées par l'illustration ci-dessous.

Figure 1



Les codes permettent alors d'organiser les données d'une façon plus facile à analyser.

Voici deux exemples d'application du système de codage.

### **Exemple 1**

Affirmation lors de l'entrevue :

- *Pour les calculs statistiques, la théorie présentée sur le site est complète.*

Le code associé serait C/W pour commentaire sur le site WWW.

### **Exemple 2**

Affirmation lors de l'entrevue :

- *Les documents d'accompagnement donnent, en gros, l'essentiel; mais il faudrait peut-être ajouter des précisions, comme pour le logiciel Excel, il pourrait être intéressant de définir ce qu'est une cellule.*

Le code associé serait S/D pour suggestion de modification des documents d'accompagnement.

Lorsque les données sont codées, le regroupement permet d'obtenir l'information nécessaire pour commenter et analyser le scénario pédagogique.

Par la suite, les données recueillies à l'aide du questionnaire seront tout d'abord traitées à l'aide du logiciel Excel, pour obtenir les statistiques, la moyenne et l'écart type.

En fait, l'analyse des données se fera à l'aide de la moyenne, ainsi que l'écart type qui donne une idée de la représentativité de la moyenne.

L'analyse globale des données s'effectue alors selon les grands thèmes d'observation présentés plus haut soit : les logiciels utilisés, le site WWW et le format de l'activité. Ces thèmes permettent d'organiser les données et ensuite de les subdiviser selon les catégories suivantes :

### **Les logiciels**

- 1) L'apprentissage (document d'apprentissage).
- 2) Pertinence de l'apprentissage.
- 3) Type d'utilisation.

### **Le site WWW**

- 1) Le contenu du site.
  - a) Théorie.
  - b) Élément relatif à la réalisation du travail.
- 2) La présentation visuelle.
- 3) La pertinence du contenu et de l'utilisation.



**Format de l'activité**

- 1) Travail d'équipe.
- 2) Type d'activité.
- 3) Type d'apprentissage.
  - a) Type de démarche.
  - b) Animation pédagogique.
- 4) Organisation du travail.

## **5 RÉSULTATS**

Cette section présente les résultats recueillis lors des différentes étapes de la réalisation du processus de développement.

### **5.1 La collecte d'informations préliminaires**

La collecte d'informations préliminaires amène une analyse des besoins, de même qu'une organisation des bases théoriques selon les concepts sous-jacents au type de produit à développer. Cette section propose un remaniement constant des fondements théoriques. Les idées doivent se préciser à partir de l'analyse de produits connexes et de lectures sur le sujet.

Les besoins à combler émergent tout d'abord de l'insertion d'un nouveau principe directeur dans le programme de mathématiques au secondaire qui vise, entre autre, l'utilisation des technologies comme aide à l'apprentissage (présenté dans la section 2). L'enseignement à l'ordre secondaire étant régi par le ministère de l'Éducation, l'établissement de ce nouveau principe doit obligatoirement être intégré dans l'enseignement au quotidien. Les lectures, présentées dans la section 1, « Situation du problème », suggèrent un faible taux d'utilisation des technologies dans les écoles du

Québec, surtout lorsque nous parlons d'utilisation de technologies dans l'apprentissage des mathématiques.

A partir de ce constat, un besoin de modèles dans le développement de scénarios pédagogiques intégrant les nouvelles technologies de la communication et de l'information fait surface. Pour préciser les formes à prendre par le modèle, une recension des écrits est effectuée (voir description du modèle de Borg et Gal. (1989), dans la section 3). A la lumière de ces lectures, la réalisation de la recherche a été réalisée selon un regroupement de concepts en trois sections.

- Le développement de produits utilisant les ressources du réseau Internet ;
- Les approches pédagogiques ;
- L'utilisation du réseau Internet.

La recension n'a pas permis de trouver des principes de développement de produits du réseau Internet adaptés à l'enseignement des mathématiques selon le nouveau programme, il devenait alors essentiel de combiner les étapes de développement de produits avec les principes de développement touchant le domaine de l'informatique (voir

cadre conceptuel, développement et utilisation du réseau Internet). La documentation recueillie a permis d'obtenir des informations pertinentes sur les thèmes suivants :

- Le développement de produits utilisant les ressources du réseau internet ;
- La recherche développement ;
- Le développement de scénarios pédagogiques ;
- Les approches pédagogiques ;
- L'utilisation de l'ordinateur et du réseau Internet.

Au niveau du développement, le modèle itératif de développement de Borg et Gal (1989) a été retenu. En fait, le modèle sera restreint à deux mises à l'essai, tel que décrit dans la section du cadre conceptuel.

Le développement du produit qu'est le scénario pédagogique, ainsi que du matériel pédagogique qui lui est associé, a été effectué en suivant le modèle de développement de scénario pédagogique avec les technologies présenté par Filiatrault et Girard (1991). Les trois premières étapes de ce modèle, soit : « les objectifs pédagogiques », « l'activité pédagogique » et « l'organisation » seront articulés et précisés à l'aide du modèle d'analyse de contenu de Lebrun et Berthlelot. (1991)

La base de ce scénario pédagogique, quant aux approches pédagogiques préconisées, ne peut se dissocier du programme du MEQ – voir cadre conceptuel, approches pédagogiques. Les trois principes directeurs guident les choix effectués en ce qui a trait aux approches pédagogiques. La réalisation d'une tâche globale, en favorisant la construction des connaissances, tel que présenté par Tardif (1993) devient alors un modèle intéressant pouvant rejoindre, dans son application, les trois principes directeurs. Ce modèle d'enseignement amène aussi une orientation différente du rôle de l'enseignant, qui devient plutôt un guide dans le processus de réalisation du travail de l'élève. De plus, les nouveaux programmes de mathématiques du MEQ mettent l'accent sur la communication qui prend la forme, dans ce scénario, d'un travail d'équipe en suivant le modèle de travail en collaboration, présenté par Cook (1993). Plus précisément pour le réseau Internet, Tardif (1996) et Ketterer et Toomey (1995) suggèrent des approches pédagogiques qui se prêtent bien à l'utilisation de cette technologie. Voici les approches retenues : « l'approche par projet » et « l'approche produit fini ».

Une partie importante du scénario pédagogique est constituée du matériel didactique développé pour soutenir et rendre possible la tenue des activités. Ce matériel didactique tourne autour de l'utilisation de l'ordinateur et, en particulier, de l'utilisation du réseau Internet. Les modèles retenus, présentés par Benjelloun, Sauvé et Villardier (1996) sont la « navigation et transfert », la « recherche et interrogation », ainsi que la

communication. Il devient difficile de dissocier ces modèles d'utilisation dans la réalisation d'une tâche globale.

En fait, comme nous pouvons le constater, la documentation touche majoritairement les approches pédagogiques, le développement de scénarios pédagogiques, ainsi que les modèles théoriques d'utilisation du réseau Internet. Une partie du travail, au cours de cette recherche, devenait alors l'organisation de toutes ces informations dans le but d'en faire une ligne commune pour développer un scénario pédagogique en utilisant l'ordinateur et le réseau Internet.

## **5.2 La planification**

La section de planification amène à faire des choix quant à la portée du scénario pédagogique à développer.

Les étapes de développement diffèrent un peu de celles de développement du scénario en ce sens que le matériel didactique prenait, ici, une place importante dans le processus. Vous retrouverez, dans le tableau qui suit, les principales étapes du développement du scénario:

**Tableau 2**  
**Présentation du développement du scénario**

<b>Élaboration du scénario</b> <b>(synthèse des étapes)</b>	<b>Articulation dans la pratique</b>
Préciser les objectifs d'apprentissage mathématique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les objectifs de statistiques du programme du MEQ de cinquième secondaire. (Présentés au paragraphe suivant)</li> </ul>
Préciser les approches pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approche par projet.</li> <li>• Construction des connaissances.</li> <li>• Approche collaborative.</li> </ul>
Élaborer le modèle d'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser une étude statistique comparative entre des distributions à un caractère.</li> </ul>
Identifier les ressources servant de support didactique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ordinateur.</li> <li>• Logiciels : tableur, traitement de texte et fureteur Internet.</li> <li>• Le réseau Internet.</li> </ul>
Développement du matériel didactique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Document d'apprentissage de l'ordinateur et des logiciels.</li> <li>• Site WWW.</li> </ul>

Nous devons, tout d'abord, préciser les thèmes théoriques touchés par l'enseignement. Ces choix se sont faits surtout à partir d'intérêts et d'expériences personnelles. J'ai remarqué, comme responsable de la formation continue pour le GRMS, un manque d'intérêt de la part des enseignants pour les statistiques, souvent dû à une



faiblesse sur le sujet au cours de leur formation. Dorénavant, les statistiques prennent une place importante dans les nouveaux programmes de mathématique, alors les enseignants auront besoin de matériel pédagogique sur le sujet. L'utilisation d'un outil, comme le réseau Internet, permet d'avoir accès à des informations diversifiées et d'appliquer concrètement des éléments de théorie à présenter. L'apprentissage des statistiques dans le contexte habituel est plutôt artificiel, car il est appuyé sur des situations éloignées de la réalité et les données utilisées sont fictives. L'utilisation des TIC<sup>9</sup> permet de donner une plus grande signification à ces apprentissages, car elle apporte aux élèves la possibilité d'explorer et d'analyser des situations concrètes, avec des données réelles et actuelles. Les élèves peuvent ainsi rencontrer les objectifs d'apprentissage visés par le scénario, soit ceux contenus dans le programme du MEQ en ce qui a trait aux statistiques de cinquième secondaire.

Voici les objectifs de statistiques du programme de mathématiques de cinquième secondaire visés par le scénario pédagogique:

3.2. Résoudre des problèmes issus de situations fournissant une distribution statistique ou probabiliste à un caractère.

3.2.1. Dans une distribution, attribuer un rang cinquième ou centile à une cote donnée.

---

<sup>9</sup> Par TIC, j'entends ici l'ordinateur et les ressources du réseau Internet.

3.2.2. Calculer la variance et l'écart type.

3.2.3. Analyser des représentations graphiques différentes d'une distribution donnée.

3.2.4. Comparer des distributions à partir de leur représentation graphique mettant en évidence un caractère.

Nous avons retenu les objectifs du programme 064-574. Ils diffèrent de ceux des programmes de la génération 068, car les nouveaux objectifs n'étaient pas encore disponibles lors de la réalisation de cette recherche. Par contre, les objectifs statistiques spécifiques n'amènent pas de grands changements. Quant au transfert avec les programmes 068, nous n'en avons pas tenu compte puisque nous avons déjà les principes directeurs guidant l'enseignement qui s'avère le plus important dans le processus de développement.

Par contre, l'utilisation des outils technologiques amène, pour la plupart des élèves, des apprentissages nouveaux reliés à la maîtrise de ces outils. Les élèves ont donc à se familiariser avec l'ordinateur, le traitement de texte, le tableur et un fureteur WWW.

En plus d'un apprentissage mécanique de ces outils, l'élève doit aussi connaître des techniques de recherche sur le réseau WWW. L'élève doit alors apprendre la recherche par mots clés et les opérateurs logiques vus en mathématiques de quatrième secondaire. Du matériel didactique, présenté à l'annexe 7, a été conçu à cet effet. Chaque

élève avait un document dans lequel nous retrouvons une présentation et des exercices d'appropriation des outils informatiques. L'élève doit, en premier lieu, vérifier ces connaissances informatiques à l'aide de ce document et peut aussi s'y référer, au besoin, au cours du projet.

Le scénario pédagogique étant différent d'un modèle d'enseignement traditionnel, nous devons nous assurer que les possibilités offertes par l'école rencontrent bien les exigences matérielles essentielles à la réalisation des activités. L'équipement du laboratoire de l'école ainsi que l'horaire d'utilisation respectaient très bien les besoins exprimés. Le laboratoire de l'école comprend 17 appareils compatibles IBM avec processeur 486 et 8 megabytes de mémoire vive. Chacun des appareils est branché sur le réseau Internet, fonctionne sur Microsoft Windows et comprend les logiciels Microsoft Word, Microsoft Excel et Netscape. Un des appareils est réservé à l'enseignant et est branché sur un acétate électronique pour permettre une présentation plus facile du système.

L'autre partie de l'évaluation des possibilités touchait le développement technique du matériel didactique associé à ce produit, ainsi que le support physique sur lequel ce dernier serait diffusé. Sur ce point, nous assurions le développement complet du produit. Nous avons, bien entendu, une limite de temps prescrit par l'échéance de la maîtrise, ainsi qu'une limite matérielle relative au développement d'animations informatisées qui

demandent de l'équipement informatique très coûteux. Ce dernier point étant moins utile pour le produit à développer car nous avons constaté que la limite ne posait pas vraiment problème à la poursuite du travail. Enfin, la documentation et les outils informatiques sur le sujet étant faciles d'accès, nous pouvions facilement trouver les informations nécessaires. Cette vérification des possibilités s'est accompagnée d'une première version du produit WWW.

### **5.3 Le développement préliminaire**

Le développement préliminaire s'est déroulé en deux étapes principales. La première étape consistait à développer une première version du produit. Le site WWW est disponible à l'adresse <http://cafe.rapidus.net/pstcry/stat>. Cette version visait tout d'abord l'apprentissage technique relatif au développement de matériel diffusé sur le réseau WWW. La deuxième étape amenait alors le développement d'un scénario et des instruments nécessaires à sa réalisation et à son évaluation.

#### **Pratique des notions informatiques à partir d'une première ébauche du site WWW**

La première version du produit comprenait simplement le développement d'un site WWW. Le début de la construction informatique s'est fait à partir d'une

programmation brute dans le langage HTML<sup>10</sup>. Par la suite, pour faciliter et accélérer le processus de création, quelques logiciels spécialisés dans le développement de pages Web tels que Hot Dog pro V3.0 , WebExpert, Microsoft Front Page et Hot Metal ont été expérimentés. Les essais nous ont amenés à continuer avec un certain logiciel, et celui qui semblait le mieux répondre à nos besoins était Microsoft Front Page. Ce logiciel intégrait déjà la programmation en JAVA et la possibilité de travailler directement sur le serveur, ce qui évitait beaucoup de manipulations. De plus, le logiciel comprenait déjà une banque de présentations visuelles présentées plus haut comme une des limites à nos possibilités de développement. Par contre, nous avons surtout exploité cette banque lors du développement de la deuxième version.

---

<sup>10</sup> HyperText Markup Language : Langage de programmation qui propose la liaison des textes par les mots pour ainsi permettre une navigation parmi l'information.

## Le scénario, le site WWW et les documents d'apprentissage

La deuxième étape du développement nécessitait un travail beaucoup plus complet. Nous devions d'abord travailler à l'écriture du scénario pédagogique, avant de continuer le développement du site Web, et l'écriture de documents d'apprentissage des différents outils technologiques.

Le scénario était basé tout d'abord sur les objectifs d'apprentissage fixés par le MEQ et présentés dans la section planification. Ces objectifs étaient de deux ordres. D'une part, nous avions les objectifs relatifs aux statistiques qui sont bien définis dans le programme du ministère. D'autre part, les objectifs globaux et les principes directeurs favorisaient l'esprit dans lequel l'enseignement devait être effectué. L'élève devait donc prendre une part active dans son apprentissage et était placé en contact avec des technologies pertinentes. Le tableur devenait alors l'outil technologique approprié autant pour son efficacité, sa versatilité que son accessibilité. La suite de Microsoft étant l'une des plus répandue, la plupart des élèves ayant un appareil à la maison pouvait alors avoir un contact fréquent avec le logiciel, ce qui facilitait son apprentissage. De plus, ce logiciel permettait d'effectuer des calculs statistiques avec une certaine simplicité. L'utilisation d'un outil comme le tableur fait alors ressortir d'autres objectifs d'apprentissage reliés au fonctionnement de l'outil, mais aussi du support qu'est l'ordinateur.

Par la suite, l'apprentissage doit être effectué dans un contexte significatif pour l'élève et le réseau Internet offre l'accès à une grande variété d'informations en plus de permettre à l'élève d'expérimenter lui-même la recherche de données. De cette façon, l'élève peut travailler à partir d'un sujet qui le touche. D'autres objectifs tels que l'apprentissage des logiciels d'exploration du réseau WWW ainsi que des outils de recherche surviennent. De plus, l'élève doit développer un sens de l'observation pour bien reconnaître la pertinence des éléments trouvés.

Les objectifs pédagogiques présentés plus haut doivent maintenant faire partie d'une activité pédagogique. La démarche retenue consiste à réaliser une tâche globale, soit l'étude statistique d'un phénomène ou d'un événement. Pour aller dans le sens des principes directeurs du programme du MEQ, la démarche de type inductif est privilégiée car elle demande à l'élève d'expérimenter et de découvrir les différentes notions. Le site Web devient le cadre de travail de l'élève, car il lui présente la démarche à suivre et les notions statistiques nécessaires, mais lui laisse toute la liberté quant au choix du sujet pour l'étude statistique. Le rôle de l'enseignant devient plutôt celui de guide dans le cheminement de l'apprenant. De plus il est basé sur un modèle d'apprentissage en collaboration et de construction des connaissances.

L'activité consiste, pour l'élève, à faire une étude statistique sur un sujet de son choix. Après avoir précisé son sujet, l'élève doit recueillir les données sur le réseau Internet, à partir de sites Web ou de sondages effectués par courriel ou sur des groupes de discussion. Par la suite, il doit traiter ces données à l'aide du tableur en calculant différentes statistiques. Ces dernières sont en fait liées aux objectifs du programme de mathématiques 064-574 présenté à l'appendice A. L'élève doit ensuite illustrer ces résultats par des graphiques effectués à l'aide du tableur et les présenter dans un rapport rédigé à l'aide d'un logiciel de traitement de texte. Pour effectuer ce travail, l'élève doit se référer au site Web construit pour le guide au cours du travail. Sur le site, l'élève retrouve la description de l'activité, les exigences relatives aux tâches à réaliser, la théorie statistique nécessaire à la réalisation de l'activité, ainsi que des exemples de travaux réalisés par les élèves des années précédentes.

**Tableau 3**  
**Synthèse des décisions et orientations nécessaires au développement préliminaire**

<b>Décisions et orientations</b>	<b>Commentaires</b>
Langage de programmation : HTML	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il s'agit du standard de programmation sur World Wide Web.</li> </ul>
Logiciel de support à la programmation : Microsoft Front Page	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permet une automatisation complète de la programmation HTML ainsi que l'insertion d'applets JAVA pré-programmés. Le logiciel offre aussi des modèles de présentation visuelle.</li> </ul>
Le sujet d'enseignement : Statistiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujet d'intérêt pour moi, vu ma formation d'actuaire.</li> <li>• Sujet peu populaire chez les enseignants.</li> <li>• Sujet prenant de l'importance dans les</li> </ul>



	nouveaux programmes.
Les objectifs d'apprentissage : Voir section 4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les objectifs de statistique du programme du MEQ seront tous touchés dans ce scénario pédagogique.</li> </ul>
Les approches pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseignement stratégique.</li> <li>• Approche coopérative ou collaborative.</li> <li>• Construction des connaissances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La réalisation d'une étude statistique qui va dans le sens de la réalisation d'une tâche globale.</li> <li>• L'activité permet de donner un contexte significatif au sujet enseigné.</li> <li>• L'activité est construite dans le sens d'une approche orientée vers la construction des connaissances et le travail en collaboration.</li> <li>• Le rôle de l'enseignant devient celui de guide à l'apprentissage.</li> </ul>
Le matériel didactique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ordinateur.</li> <li>• Le réseau Internet (WWW).</li> <li>• Les logiciels-outils.</li> <li>• Document d'accompagnement à l'apprentissage des logiciels.</li> </ul>	L'ordinateur permet un accès au réseau Internet qui donne aux élèves la possibilité d'accéder à des données actuelles. Les logiciels-outils facilitent le traitement des données. Les documents d'accompagnement sont intéressants vu la disparité en ce qui concerne les connaissances des élèves.

## 5.4 Évaluation pratique préliminaire

L'évaluation pratique préliminaire a été réalisée selon deux angles d'observation. Le premier concernait l'opinion d'enseignants d'ordre secondaire, ayant enseigné en cinquième secondaire, pour vérifier les modalités d'application du scénario. Le deuxième concernait celui de la clientèle visée par le scénario pédagogique, c'est-à-dire les élèves.

Le mode de cueillette de données étant exclusivement l'entrevue pour l'évaluation pratique préliminaire, nos résultats seront groupés selon le plan d'entrevue présenté aux appendices B et C.

### Les logiciels

Tout d'abord, nous nous sommes intéressés à la pertinence d'utiliser le traitement de texte, le fureteur Web et le tableur ainsi qu'au mode d'apprentissage de ces logiciels.

Les données recueillies seront présentées ci-dessous et seront discutées par la suite.

Voici les résultats d'entrevue avec les enseignants et les élèves sur les logiciels :

( p : enseignant e : élève)

Trouvez-vous nécessaire de donner une démarche pas à pas pour cette partie ?

- Le type de document proposant un apprentissage pas à pas va être utile pour certains étudiants n'ayant pas de base en informatique. (p)
- L'apprentissage pas à pas présenté dans les documents devrait alors être adapté. (p)
- Pour les personnes ayant moins de connaissances sur les logiciels, un document pas à pas peut être extrêmement utile. (e)
- Pour Windows, c'est peut-être moins important, mais pour des logiciels comme Excel, je pense que c'est important. (e)
- Connaissant les logiciels, je commence mon travail et j'aide les autres s'ils viennent me voir pour de l'aide. (e)

Est-ce que les documents donnent à l'élève les connaissances essentielles à la réalisation du travail ?

- En grande partie, il y a l'essentiel pour les élèves. Par contre, il faudrait préciser certaines choses. (p)
- On retrouve, dans les documents, l'essentiel pour apprendre les logiciels. (p)
- Les documents donnent, en gros, l'essentiel. Peut-être seulement faire certaines précisions pour le logiciel Excel, par exemple, définir ce qu'est une cellule. (e)

Est-ce que les documents d'accompagnement pour l'apprentissage des logiciels-outils sont adaptés au niveau des élèves ?

- Ils peuvent commencer tout de suite la recherche, mais laisser le temps aux autres d'apprendre les logiciels. (p)
- Aide à faire le lien rapidement entre les données et les résultats graphiques et les calculs des différentes mesures de tendance centrale. (p)
- Même si j'avais une base, il était important de parcourir le document pour approfondir certaines choses. Sinon, il s'agit de passer directement au travail de recherche. (e)

Est-ce que la partie de matière visée par le scénario se prête bien à l'utilisation des logiciels ?

- Word est utile comme logiciel de traitement de texte. (p)
- Il est pertinent d'utiliser les logiciels. (p)
- C'est bien d'initier les élèves à ces technologies. (p)
- La statistique est une bonne place pour l'utilisation des logiciels, ça facilite les calculs. (e)

Est-ce que l'utilisation du logiciel Excel est pertinente ou justifiée ? ( est-ce qu'il aide à l'apprentissage du contenu directement, ou s'il s'agit plutôt d'un outil de travail permettant d'automatiser les calculs ? Si c'est le cas, est-ce pertinent ? Est-ce un avantage pour la construction de graphiques ? )

- Excel est intéressant pour la construction de graphiques. (p)
- Le logiciel Excel est aussi utile pour déterminer quel graphique sera le plus apte à représenter nos données. La construction du graphique étant facile, ça permet d'en essayer plusieurs. (p)
- Plus rapide qu'à la main, Excel aide au calcul mais n'aide pas vraiment à l'apprentissage. Par contre, il permet de faire des essais et de voir directement le résultat. (e)
- Ça n'aide pas vraiment à apprendre les calculs. (e)
- L'utilisation des logiciels va aider à l'apprentissage des notions, mais il va tout de même falloir revenir sur les notions après la réalisation du travail. Ça peut les aider à organiser la matière dans leur tête, mais peut-être pas les aider à apprendre les calculs ou à construire les graphiques. (p)
- Le logiciel Excel est très utile pour accélérer les calculs. (p)
- Le logiciel Excel aide à l'apprentissage, mais pas vraiment pour les calculs. Il aide à faire le lien entre les données et la statistique, vu que les réponses sont instantanées. (p)
- Le logiciel Excel est plutôt un outil de calcul qu'un logiciel pour apprendre les statistiques. (p)

#### Commentaires généraux sur les logiciels

- Les documents d'apprentissage des logiciels, sauf celui sur Netscape, devraient être faits à l'aide de problèmes de statistique. (p)
- Les cours du début sur l'apprentissage des logiciels devraient, en fait, être des cours de problèmes statistiques où les logiciels sont là pour nous aider. (p)

Tout d'abord, l'utilité des logiciels, surtout du tableur, est soulignée par tous les enseignants. Par contre, l'efficacité quant à l'apprentissage des notions est moins claire. Deux des enseignants prônent qu'il ne s'agit pas d'un outil pour apprendre à faire les calculs, mais qu'il facilite l'organisation des notions, car il permet une simulation rapide.

En fait, tous s'entendent sur le fait que, le logiciel constitue un outil facilitant les calculs, ce qui en fait un outil approprié pour les statistiques. Du côté de l'apprentissage à l'aide des documents d'apprentissage des logiciels, deux des enseignants mentionnent l'importance de se procurer ce type de document, surtout pour les élèves qui n'ont pas de connaissances dans le domaine. Par contre, l'objet d'apprentissage doit être encore plus orienté vers les statistiques que sur une exploration générale. Il faut aussi permettre aux élèves ayant déjà les connaissances requises de passer à la réalisation du travail.

Pour ce qui est des élèves, l'utilisation du logiciel Excel semble aussi être pertinente. Un des élèves est catégorique lorsqu'il mentionne qu'il ne fait pas d'apprentissage de notions statistiques avec le logiciel, mais demeure convaincu qu'il est utile pour effectuer les calculs. Les documents d'apprentissage demeurent importants malgré la connaissance des logiciels selon un autre élève. Par contre, un troisième mentionne qu'il commence directement son travail puisqu'il connaît les logiciels, mais demeure disponible pour aider les autres ayant plus de difficulté.

Il semble important, autant de la part des enseignants que des élèves, de poursuivre l'utilisation des logiciels, surtout du tableur. Par contre, son utilisation devrait surtout être orientée vers un instrument de calcul, mais il peut aussi être utile aux apprentissages d'interprétation de données.

## Le site Web

Le site WWW devait, à l'origine, jouer un rôle extrêmement important en ayant un impact sur différents aspects. Il devait, tout d'abord, servir de support pour la présentation de la théorie et des consignes de travail. Mais il avait aussi le rôle de rassembler et d'organiser les éléments essentiels à la réalisation du travail, en plus d'être un élément de motivation pour l'élève. Il devait alors offrir une présentation originale et attrayante.

### Résultats d'entrevue avec les enseignants et les élèves

Est-ce que la présentation visuelle est adéquate?

- Présentation visuelle du site Web intéressante. (p)
- La présentation visuelle était adéquate, même pour quelqu'un qui, comme moi, ne connaissait rien. (p)
- Le côté esthétique était bien. (p)
- La présentation visuelle est correcte. Par contre, il pourrait être intéressant d'y placer des images représentatives de la statistique.
- L'aspect visuel était correct. (e)
- L'aspect visuel du site était bien. Pas trop sérieux. (e)

Est-ce que l'information placée sur la page d'accueil est présentée clairement ?

- Les choix sur la page d'accueil sont précis. (p)
- Les éléments sur la page d'accueil étaient suffisants et clairs. (p)
- L'information sur la page d'accueil est suffisante et claire. (p)
- La page principale était claire, c'était facile de se retrouver. (e)

Est-ce que l'information contenue sur le site permet vous a permis d'obtenir les informations nécessaires à la réalisation du travail ?

- Les menus de navigation (back, forward) ne fonctionnent pas très bien. (e)

Est-ce que les liens sont pertinents ?

- Les liens vers la théorie placés dans les autres sections du site sont utiles, sans être quelque chose d'essentiel. Il pourrait, par contre, y en avoir plus. (p)
- Les autres liens hypertextes, exceptés ceux de la page principale, ne dérangent pas, mais ne sont pas nécessairement utiles. Par contre, les liens de la présentation du travail vers la théorie sont très utiles, ils permettent d'aller rapidement dans la théorie. (p)

Pouvez-vous identifier des liens non pertinents ?

- Erreur technique, un travail est inaccessible. (p)

Est-ce que les liens contribuent à amasser l'information nécessaire pour la réalisation de l'activité?

- Il y a suffisamment d'informations sur le site pour réaliser le travail. Par contre, il serait peut-être intéressant d'ajouter quelques exemples concrets dans la théorie. (p)

Est-ce que les liens permettent d'atteindre rapidement l'information désirée ?

- Lorsqu'on va dans une section (à partir de la table des matières), on obtient tout le document en entier et c'est beaucoup plus long. (p)
- L'information sur le site est facile d'accès. (p)
- Les différentes parties sont faciles d'accès. (p)

Est-ce que l'information contenue sur le site permet à l'élève d'obtenir les informations nécessaires à la réalisation du travail ?

- La partie théorique est très condensée, pour plusieurs élèves, ils vont avoir besoin d'un cours théorique en parallèle. (p)
- La partie théorique couvre bien la théorie, mais elle n'est pas suffisante pour l'élève. (p)
- Il y a beaucoup d'exemples, c'est très bien. (p)
- La partie présentation du travail était bien, mais il faudrait mieux préciser le type de données demandées. (p)

Est-ce que vous trouvez que le site devrait offrir plus d'information aux participants ?

- Ajouter certaines choses, dans la théorie, au niveau de l'analyse des données (exemple : position relative de la moyenne et du mode). (e)
- Pour les calculs, la théorie est complète. (e)
- Dans la théorie, ajouter des applications de certaines statistiques (comme l'écart type) (e)
- J'ai trouvé tout ce dont j'avais besoin sur le site. (e)

Est-ce que les informations contenues sur le site sont claires et adaptées au niveau des élèves ?

- Certaines sections, dans la partie théorique pourrait être simplifiées et détaillées. (Fréquence relative cumulée, variance) (p)

Est-ce que le contenu théorique est présenté de façon à faciliter l'apprentissage ?

- Il y a beaucoup d'exemples, c'est très bien. (p)
- Grille de correction (donner un exemple d'un travail corrigé) (p)
- Ajouter des exemples, des mises en situation... surtout au niveau des calculs. (p)
- La théorie était claire. La table des matières était intéressante, mais il serait peut-être intéressant de l'avoir en « Frame ». D'avoir toujours un menu de navigation lorsque nous sommes dans la théorie. (e)
- Je me servais de la théorie pour aller chercher les bouts qu'il me manquait. (e)

Est-ce que le site Web est utile dans la réalisation de l'activité ?

- Je ne pouvais pas faire l'activité sans le site. (e)
- Toutes les parties étaient utiles. (e)



#### Commentaires généraux sur le site WWW

- Peuvent être portés à copier, par contre, les élèves voyant les erreurs des autres peuvent porter à pousser plus. (p)
- La section exercices supplémentaires n'est pas présente. Ajouter des exercices de calcul. (p)
- Deux travaux sont en gras ou en majuscule. Peut nous porter à croire qu'ils sont meilleurs ou plus importants. (p)
- Il pourrait y avoir, sur le site, un lien vers une banque de données sur Internet.
- Il manquait les exercices supplémentaires. (ajouter des exercices plutôt de type calcul, mais réalisable avec le tableur) (p)
- Une banque de sujets pourrait être utile.(une liste de sujet avec peut-être une référence sur Internet) (e)
- La théorie était claire. La table des matières était intéressante, mais il serait peut-être intéressant de l'avoir en « Frame ». D'avoir toujours un menu de navigation lorsque nous sommes dans la théorie. (e)
- La partie de gauche(le menu) prend beaucoup de place et il manque de place lors de l'impression. (e)
- Mettre les « frame » en %. (e)
- Mettre le document sur Word pour l'impression. (e)
- Le document de théorie était trop gros, il faudrait le diviser. (e)

La présentation visuelle du site WWW a semblé satisfaire autant les élèves que les enseignants. Il s'agit d'une présentation sobre qui respecte le côté sérieux du travail, mais qui présente des couleurs et des formes agréables et attrayantes.

Les quelques problèmes soulevés, autant de la part des enseignants que des élèves, avaient trait à la navigation. Il était facile de s'y retrouver, sauf que certaines sections, comme la théorie, étaient volumineuses, donc prenaient du temps à charger pour ceux qui faisaient le travail à maison. On suggère donc de diviser le document en sous-sections pour ainsi en faciliter le chargement. Cette configuration avait été programmée

pour permettre aux élèves de faire imprimer, selon les besoins, le document de théorie. On suggère alors de rendre disponible le document de théorie, sous la forme d'un fichier traitement de texte, à faire imprimer.

De plus, du côté des enseignants, on reconnaît l'importance de mettre des liens entre différentes sections du document vers la théorie et que, malgré la présence de plusieurs liens, il pourrait être intéressant d'en ajouter. Un élève mentionne des difficultés avec les boutons de déplacement « arrière » et « avant ». En fait, il s'agit simplement du fonctionnement qui était celui des niveaux logiques plutôt que celui utilisé dans le fureteur, qui amène à la dernière page affichée. Un élève mentionne aussi l'intérêt de toujours garder la table des matières, lorsqu'il navigue dans les notes de cours. Il s'agit d'une excellente suggestion, mais difficilement réalisable étant donné la configuration des écrans de l'école qui affichent une résolution de 640 x 480. Le site WWW s'avère très utile pour la plupart des participants.

On mentionne, tant du côté des enseignants que des élèves, que le document de théorie est complet, mais qu'il pourrait être simplifié. De plus, des exemples pourraient aussi être ajoutés. On mentionne que, même si la théorie est présentée rapidement en classe, il est important qu'elle se retrouve aussi sur le site pour permettre des références faciles.

La présence des travaux des élèves des années passées est très appréciée, mais on mentionne qu'il faut porter attention aux caractères utilisés pour ne pas mettre l'emphasis sur certains travaux plutôt que d'autres.

La section présentation du travail est, selon les personnes consultées, pratique et utile, surtout avec la présentation de la grille de correction. Par contre, selon un des enseignants, il devrait y avoir plus de détails sur le type de données.

### Le format de l'activité

En premier lieu, l'idée générale de l'activité a été appréciée par tous les participants.

### Résultats d'entrevue avec les enseignants

Est-ce que le scénario rencontre les priorités du programme de mathématique du ministère ?

- L'activité va dans le sens du programme, il présente un travail synthèse. Il faut, par contre, que l'élève ait parcouru la théorie auparavant. (p)
- Le scénario pédagogique rencontre très bien l'esprit dans lequel le programme devrait être appliqué. (p)
- L'activité rencontre les objectifs et les grandes idées du programme, en parallèle avec un cours régulier. (p)

Est-ce qu'un scénario de ce type peut être envisagé dans le contexte de classe ?

- Il est important de prendre le temps de faire ce genre de travail. La théorie peut toujours se voir rapidement, et ce genre de travail permet de bien mettre en pratique la théorie et d'en faire une bonne synthèse. (p)
- Ce travail est réalisable dans un contexte de classe, en tenant compte bien entendu de certaines contraintes de réservation de local. (p)
- Si ce scénario est appliqué, dans le contexte de la classe, il faut s'assurer que les élèves ont suffisamment de temps pour bien maîtriser les différents calculs, pour les faire lors de l'examen qui sera sur papier. (p)

Est-ce que le scénario présente un niveau d'interaction significatif pour l'élève ?

- Ce genre de travail, plus personnel, va faire qu'ils vont aimer mieux les statistiques. Le fait de passer beaucoup de temps sur la théorie en classe n'aidera pas l'élève vraiment s'il n'est pas motivé. Ce genre de travail va l'aider à le motiver. (p)
- Le type de travail va aider l'élève à voir la portée de la statistique. Le contexte du travail devient significatif. (p)
- Les élèves peuvent bien s'approprier le sujet traité car ils sont placés « dedans ». (p)

Est-ce que le scénario permet à l'élève de travailler dans un contexte d'apprentissage qui lui est significatif et de réaliser une tâche faisant appel à un ensemble de connaissances ?

- L'élève voit plus l'aspect pratique de la statistique. (p)
- Il voit toute la statistique du secondaire 5 et leur permettre de faire les liens entre les différentes parties de la théorie. (p)
- Il devient très intéressant de permettre à l'élève de faire un travail synthèse pour l'amener à structurer les connaissances acquises. (p)
- Il faut amener le plus possible les élèves à faire ce genre d'activité synthèse, pour leur permettre de faire des liens entre la théorie et la pratique. (p)
- Le genre d'activité synthèse présenté ici aide l'élève à voir les liens entre les différentes choses vues en classe, ainsi que leurs applications. (p)
- Ce qu'il y a d'intéressant aussi, c'est que l'élève va chercher la théorie lorsqu'il en a besoin, ce qui est beaucoup plus significatif pour lui, en plus d'augmenter son niveau de motivation. (p)

Est-ce que l'enseignement proposé par ce scénario permet à l'élève d'organiser un apprentissage des nouvelles connaissances selon une séquence qui lui est significative ?

- Ils apprennent à aller chercher l'information et la construction de graphiques (le choix parmi les différents types de graphiques leur permet de choisir). (p)

Est-ce que le scénario propose une construction graduelle des connaissances ?

- C'est bien de demander à l'élève d'aller chercher l'information (Son sujet et préciser la théorie au besoin). (p)
- Ils apprennent à aller chercher l'information et la construction de graphiques (le choix parmi les différents types de graphiques leur permet de choisir). (p)
- Activités simples, mais donnant les liens entre les différentes notions ainsi qu'aller chercher certains points qui pourraient être flous... (p)

L'encadrement de l'élève, en cours de travail, est-il suffisant ?

- L'encadrement supplémentaire sur le site serait de donner plus d'exemples de travaux ou de calculs. (p)

Est-il important de faire une première présentation de la théorie avant de commencer le travail ?

- La théorie en classe pourrait être vue plus rapidement. (p)
- Il faut donner une base théorique, mais lorsqu'on commence dans le travail, il faut les laisser aller, sans partie magistrale. (p)
- Il ne faut pas laisser les élèves aller sans un cours théorique avant. Ils doivent avoir vu la matière avant de se lancer dans le travail. (p)

Est-ce que la théorie doit être répétée sur le site Web même si nous devons la présenter en classe auparavant ?

- Il est important que la théorie soit sur le site. L'élève obtient une autre façon de voir la théorie. (p)
- La théorie devrait rester sur le site même si elle est déjà donnée en classe. C'est quelques fois plus rapide que retourner dans les notes. (p)
- Il est important de laisser la théorie sur le site Web pour permettre aux élèves de se référer rapidement aux notes de cours, sans avoir à reprendre les livres ou leurs notes personnelles. (p)

### Commentaires généraux sur l'activité

- Ils peuvent commencer tout de suite la recherche, mais laisser le temps aux autres d'apprendre les logiciels. (p)
- Il y avait questionnement au niveau de la recherche du sujet. Est-ce que nous devons limiter le genre de sujet, est-ce que nous devons donner les sujets. Tout dépendant du sujet, ce ne sera pas nécessairement la même charge de travail. (p)
- Est-ce qu'il ne serait intéressant qu'il y ait approbation du sujet avant de débiter le travail ? (p)
- L'activité devrait plus encadrer l'élève en lui demandant de présenter des sous-tâches en cours de route. (p)
- Il serait intéressant d'ouvrir le type de cueillette de données, pas seulement recherche directe sur Internet. (p)
- J'ai trouvé que le format de l'activité était très intéressant, mais il faudrait permettre de pouvoir diviser le scénario en plusieurs petites activités pour permettre aux enseignants qui ne veulent pas passer tout le temps aux ordinateurs, de donner quand même l'opportunité aux élèves de l'explorer. (p)
- L'enseignant pourrait prendre, au début du cours, quelques minutes pour donner quelques directives et explications selon où les élèves devraient être rendus. (p)

### Résultats d'entrevue avec les élèves

Est-ce que le contexte est pertinent pour l'élève ?

- Mieux expliquer, dans la présentation de la théorie, qu'est-ce que nous avons besoin (expliquer ce que c'est qu'une situation à un caractère). (e)
- C'est un bon travail à faire dans la classe, ça permet de faire le tour de la matière. (e)
- J'ai aimé l'activité, elle me permettait de faire le travail par moi-même. (e)

De quelle façon est-ce que vous avez utilisé les travaux des années passées ?

- Je me suis servi des travaux des années passées, comme référence pour la présentation, ou pour savoir ce qu'il faut mettre dans telle ou telle section. (e)
- Les travaux des années passées me seront utiles pour me donner des exemples d'analyse. (e)

Est-ce que certaines parties devraient être retranchées du scénario ?

- Toutes les parties sont importantes. (e)
- Non, à part peut-être la partie d'initiation aux logiciels pour ceux qui les connaissent déjà. (e)

Est-ce que la partie « analyse des données » est satisfaisante ?

- Peut-être poser des questions précises à répondre au cours du travail. (e)

Commentaires généraux sur l'activité

- C'est bien que chaque personne se trouve un sujet, car lorsqu'on le fait sur le même, on demande à l'autre ce qu'il a fait. (e)
- Pour mieux comprendre, il faut la théorie et un cours. (e)

Les sujets mentionnent l'importance de faire des activités synthèses pour se donner une idée globale des connaissances acquises. De plus, autant les élèves que les enseignants, affirment que ce genre d'activité permet aux élèves de faire une application concrète des connaissances vues en classe. Les enseignants mentionnent qu'il est important, même si le temps est souvent restreint dans le contexte de l'école, de prendre le temps de réaliser ce genre d'activité.

Le choix du sujet, selon les élèves, permet de rendre le travail plus personnel et plus intéressant. Par contre, un enseignant souligne que, selon le sujet choisi, la difficulté n'est pas la même pour tout le monde.



Les sujets soulèvent l'importance d'une présentation en classe de la théorie avant de passer au travail. De plus, il pourrait être intéressant de donner, durant la réalisation du travail, des exercices de calcul pour aider l'élève à assimiler les différentes formules puisque que l'examen est effectué sur papier par la suite.

**Tableau 4**  
**Synthèse des résultats de l'expérimentation préliminaire**

<b>Logiciel</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Il est pertinent d'utiliser les logiciels proposés pour cette activité.</li> <li>→ Le tableur n'est pas un outil pour apprendre les calculs, mais facilite l'organisation des connaissances.</li> <li>→ Il est important d'avoir un document d'apprentissage des logiciels malgré que certains élèves aient déjà les connaissances nécessaires.</li> <li>→ Les documents d'apprentissage des logiciels (en particulier le tableur) devraient être plus orientés vers les statistiques.</li> </ul>
<b>Site Web</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Le site Web propose une bonne présentation visuelle.</li> <li>→ Il est important de s'assurer que les sections ne soient pas trop volumineuses pour éviter la perte de temps lors du téléchargement.</li> <li>→ Il est important de mettre en lien les éléments de la théorie dans la description du travail avec le document de théorie.</li> <li>→ Il est important d'avoir le document de théorie en référence.</li> <li>→ Il est intéressant de pouvoir consulter des modèles de travaux.</li> </ul>
<b>Format de l'activité</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Il est important de faire des activités synthèses pour donner une vision globale des connaissances aux élèves.</li> <li>→ Il est important d'avoir des activités permettant de concrétiser les connaissances.</li> <li>→ Il est intéressant de pouvoir choisir son sujet.</li> <li>→ Il est important d'avoir une présentation de la théorie avant de réaliser l'activité.</li> <li>→ Il faudrait accompagner le travail d'exercices de calculs pour rejoindre complètement les objectifs du MEQ.</li> </ul>



## 5.5 Révision principale

La révision pratique principale découle des observations exposées dans la section précédente. Les modifications apportées sont présentées sous forme de tableau dans cette section.

**Tableau 5**  
**Synthèse des modifications à apporter et précisions sur les éléments du scénario**

<b>Modifications et précisions</b>	<b>Commentaires ou actions réalisées</b>
L'utilisation des logiciels, surtout le tableur, devrait se limiter à un outil facilitant le calcul, plutôt que d'un outil d'apprentissage des calculs statistiques. Par contre, son utilisation, en facilitant les calculs, permet d'appliquer plus facilement les statistiques à des phénomènes concrets, donc aide à mieux comprendre leur fonctionnement.	C'était l'objectif de départ, mais il est important de le faire ressortir. Il s'agit d'une précision au format de l'activité, en lien avec les objectifs d'apprentissage. Ce commentaire est en lien avec les éléments du cadre conceptuel.
Diviser le document de théorie pour faciliter la consultation.	Modification au site WWW. Il pourrait être intéressant de faire cette modification, cependant, pour l'expérimentation suivante, les élèves auront un accès plus rapide au réseau Internet.
Placer une version traitement de texte des notes de cours pour permettre une impression facile.	Modification au site WWW. Important de permettre aux participants d'imprimer, car il est souvent ardu de lire à l'écran.

Ajouter quelques liens vers la théorie à partir des différentes sections.	Modification au site WWW. Ajouter des liens vers la théorie à partir de la description du rapport.
Ajouter quelques exemples aux notes de cours.	La section théorie se veut une synthèse de la théorie. L'élève doit utiliser son volume de classe ou des sites Internet pour compléter avec des exemples de calcul.
Modifier la présentation de la section des travaux des années précédentes (les caractères).	Modification au site WWW. Une erreur s'était glissée, un titre était en majuscule.
Donner plus de détails dans la section de présentation du travail sur le type de données.	Modification au site WWW en ajoutant un exemple et une référence au contenu théorique.
On mentionne de donner des banques de sujets, mais on retrouve déjà des exemples de sujets et de sources de données avec les travaux des années précédentes. Par contre, il pourrait être intéressant, d'en présenter oralement lors de la mise en route de l'activité.	Modification au suivi de l'élève. L'enseignant devrait présenter aux élèves cette façon d'utiliser la banque de travaux (Format de l'activité).

## 5.6 Évaluation pratique principale

L'évaluation pratique principale a été réalisée à l'aide de deux outils d'évaluation, soit l'entrevue de groupe, ainsi que le questionnaire.

## Les logiciels

La section sur les logiciels sera analysée selon deux axes d'observation. Tout d'abord, nous allons traiter de l'apprentissage des logiciels et des documents de soutien à l'apprentissage de ces logiciels. Par la suite, il sera question de la pertinence et des modes d'utilisation des logiciels.

### Résultats du questionnaire

Question	$\bar{x}$	$\sigma$
Est-ce que vous avez trouvé utile d'avoir un document d'accompagnement pour l'apprentissage des logiciels ?	2.96	1.35
Est-ce que vous avez aimé l'apprentissage pas à pas que proposent les documents ?	3.07	1.23
Est-il important de consacrer du temps de cours à l'apprentissage des logiciels pour la réalisation de l'expérience ?	3.39	1.17
Est-ce que le fonctionnement des logiciels devrait être présenté par l'enseignant ?	3.20	1.10
Est-ce que le document d'accompagnement est adapté à votre niveau ?	3.59	0.79
Est-ce que le document devrait permettre d'approfondir le fonctionnement des logiciels ?	3.42	0.92

### Résultats de l'entrevue

Trouvez-vous nécessaire de donner une démarche pas à pas pour cette partie ?

- Moi, j'ai trouvé pratique et nécessaire que ce soit très détaillé parce que je ne connaissais rien aux ordinateurs.

Est-ce que les documents donnent à l'élève les connaissances essentielles à la réalisation du travail ?

- J'aurais aimé qu'on ait plus d'exercices à faire avec Excel avant de commencer le travail.
- Les documents d'apprentissage auraient dû être plus précis sur ce que nous avions à apprendre (les statistiques).

Est-ce que les documents d'accompagnement pour l'apprentissage des logiciels-outils sont adaptés au niveau des élèves ?

- J'ai trouvé que les documents d'accompagnement étaient trop longs.
- La partie apprentissage d'Internet était le fun avec des sites intéressants à visiter.

L'utilisation d'outils de travail, comme les logiciels, demande un certain apprentissage avant de commencer l'activité. Pour faciliter cet apprentissage, un document a été remis aux élèves pour leur permettre d'expérimenter le tableur et le fureteur Internet. Le questionnaire révèle une faible utilité du document d'apprentissage avec une moyenne de 2,96, mais l'écart-type de 1,35 laisse croire une grande disparité entre les résultats. Nous pouvons expliquer cet écart par la grande disparité de la base informatique de chacun des élèves. Lors des entrevues, une remarque a été faite dans le sens que les documents étaient utiles pour ceux qui avaient moins de connaissances en

informatique. La présence d'un résumé des fonctions statistiques du tableur pourrait alors être suffisant pour les élèves possédant plus de connaissances en informatique.

#### Résultats du questionnaire

Questions	$\bar{x}$	$\sigma$
Est-ce que vous avez trouvé pertinent, dans l'expérience réalisée, d'utiliser le logiciel Excel ? (Tableur)	4.27	0.78
Est-ce que l'utilisation du logiciel Excel, lors de l'expérience, vous a permis d'apprendre à effectuer les calculs ?	2.89	1.09
Est-ce que l'utilisation du logiciel Excel a, dans la réalisation du travail, comme seul objectif la simplification des calculs ?	3.49	1.16

### Résultats de l'entrevue

Est-ce que la partie de matière visée par le scénario se prête bien à l'utilisation des logiciels ?

- C'est bon d'apprendre le logiciel vu que, dans la vraie vie, on ne fait pas les calculs à la main.

Est-ce que l'utilisation du logiciel Excel est pertinente ou justifiée ? est-ce qu'il aide à l'apprentissage du contenu directement ou s'il s'agit plutôt d'un outil de travail permettant d'automatiser les calculs ? Si c'est le cas, est-ce pertinent ? Est-ce un avantage pour la construction de graphiques ?

- Le logiciel Excel est très pratique pour les calculs et les graphiques.
- C'est intéressant de voir des outils qui nous permettent de faire les calculs beaucoup plus rapidement.
- Les logiciels ne m'ont pas vraiment aidé à apprendre
- C'est certain que les logiciels ne m'ont pas aidé à apprendre les logiciels, mais ils m'ont aidé à voir rapidement ce qui se passe avec le résultat (la statistique) lorsqu'on change quelques données.
- Encore une fois, les logiciels ne m'ont pas aidé à apprendre à calculer, mais ils m'ont permis de faire un travail que je n'aurais pas eu le temps de faire, ce qui m'a permis de mettre ensemble toute la matière.
- C'était pratique pour choisir les graphiques qu'on voulait. On pouvait en essayer rapidement plusieurs.

Commentaires généraux sur les documents

- Il aurait dû y avoir un résumé des fonctions utiles pour les personnes habituées.

L'approche proposée par les documents semblait plus ou moins plaire aux élèves avec un taux de satisfaction moyen de 3,07. Par contre, le niveau des documents semble être adapté aux élèves ( $\bar{x} = 3,59$ ), mais nous pouvons tout de même constater un intérêt pour que ceux-ci aillent plus en profondeur ( $\bar{x} = 3,42$ ) même avec une présentation plus exhaustive de la part de l'enseignant ( $\bar{x} = 3,20$ ). En fait, on suggère une précision des documents vers l'objet d'apprentissage, soit les statistiques. Il serait alors possible d'ajouter plus d'exercices sur le calcul statistique. Par contre, pour la section sur le

réseau Internet, les élèves mentionnent qu'il est intéressant de rester plus large pour bien voir l'étendue des possibilités.

En très forte majorité, les élèves trouvent pertinent d'utiliser un tableur ( $\bar{x}=4,27$ ), mais qu'il ne s'agit pas d'un outil facilitant l'apprentissage des calculs statistiques ( $\bar{x}=2,89$ ). Le tableur est plutôt un outil qui simplifie l'exécution des calculs ( $\bar{x}=3,49$ ). L'entrevue révèle des idées semblables, mais avec la précision, que le tableur vient en fait, avec la simplification des calculs, aider à faire les liens entre les différentes parties de la matière, en permettant un travail synthèse. Le logiciel permet de faire rapidement des « tests » en faisant, par exemple, l'essai de plusieurs graphiques et ainsi découvrir lequel est le mieux adapté à la situation.

### Résultats à la question ouverte du questionnaire

Avez-vous des suggestions, recommandations ou commentaires sur le document d'accompagnement utilisé pour l'apprentissage des logiciels ?

- C'était bien fait, sauf qu'il manquait un peu de détails.
- Pas utile.
- Qu'il soit un peu moins long si c'est possible.
- Il est un peu compliqué pour ceux qui ne connaissent rien aux ordinateurs.
- Les donner à ceux qui en ont vraiment besoin.
- Il est très utile lorsqu'on ne se souvient plus de quelques notions concernant les logiciels.
- Je ne l'ai pas regardé parce que je savais comment les logiciels fonctionnaient.
- J'ai trouvé ça bébé, on a une base en informatique quand même.
- Bien et aide beaucoup.
- Pour quelqu'un qui ne sait pas comment se servir de Excel, c'était bien, on pouvait apprendre à s'en servir.
- Je pense qu'il serait bon que le prof. le présente plus aux élèves qui ne connaissent pas beaucoup les ordinateurs. (Explications en avant par exemple.)
- Bien fait.

De façon générale, il est important de s'attarder à l'apprentissage des logiciels vu la grande disparité quant aux connaissances en informatique. Cependant, la forme peut varier, soit un document d'apprentissage élaboré ou tout simplement un résumé des différentes fonctions. En ce qui concerne l'utilisation des logiciels, il est pertinent de favoriser leur utilisation, car ils permettent de travailler avec une situation complexe et de développer les liens entre les différents points de la théorie.



## Le site WWW

Le site WWW a été analysé selon quatre points d'observation. Tout d'abord, la présentation des éléments du site représente un élément important, ainsi que la facilité de navigation parmi l'information présente sur le site. Par la suite, le contenu doit être adapté aux besoins de réalisation du travail. Le contenu sera divisé en deux grandes sections, les contenus théoriques et les contenus relatifs à la réalisation du travail. Pour terminer, je vais présenter des éléments de la pertinence de l'utilisation d'un tel site.

La présentation physique et esthétique représente un élément important du site WWW. Ce dernier doit être agréable à voir et consulter. Le questionnaire ne comprend pas de questions relatives à ce sujet. Cependant, lors des entrevues, les élèves mentionnent que le site est très bien présenté, mais qu'il serait peut-être intéressant d'ajouter quelques images. Par contre, il ne faudrait pas trop alourdir le téléchargement pour continuer à faciliter la consultation, peu importe la technologie de communication utilisée. On suggère alors de modifier les bannières pour y insérer des images mathématiques. Les différents éléments du site étaient présentés clairement, mais il pourrait être intéressant de mettre en évidence la section sur la description du travail.

## Résultats du questionnaire

Questions	$\bar{x}$	$\sigma$
Est-ce qu'il est facile de naviguer sur le site ?	4.11	0.96
Est-ce que les liens hypertextes permettent une navigation facile?	4.11	0.80
Est-ce que vous trouvez que les liens hypertextes sont en quantité suffisante ?	3.89	0.69
Est-ce que les liens entre les différentes parties du site Web sont pertinents ?	3.72	0.91

## Résultats de l'entrevue

<p>Est-ce que vous avez aimé l'aspect visuel du site ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le site Web était beau.</li> <li>• Il aurait peut-être été plus beau avec plus d'images.</li> <li>• C'est très bien comme ça, avec beaucoup d'images, c'est trop lent à charger.</li> <li>• Les bannières pourraient avoir des dessins mathématiques.</li> </ul> <p>Est-ce que l'information placée sur la page d'accueil est présentée clairement ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Je trouve que la description sur la première page est inutile.</li> <li>• Les menus sur la première page sont suffisants.</li> </ul>
--

En lien étroit avec la présentation, la navigation sur le site, si elle est adéquate, vient faciliter le travail de l'élève. Les élèves trouvent qu'il est facile de naviguer sur le site ( $\bar{x}=4,11$ ) et que l'information est facile à trouver. En fait, les sujets mentionnent que le menu sur la première page dirige très bien vers la section désirée. Les hyperliens se trouvent en quantité suffisante ( $\bar{x}=3,89$ ) et sont pertinents ( $\bar{x}=3,72$ ).

Les deux items présentés plus haut n'ont pas vraiment de sens sans l'essence même du site WWW, soit le contenu. Ce dernier se divise en deux grandes sections : le contenu notionnel et les informations relatives à la réalisation du travail.

#### Résultats du questionnaire

Questions	$\bar{x}$	$\sigma$
Est-ce que la théorie présentée sur le site Web vous a été utile?	3.82	1.13
Est-ce que vous trouvez important que la théorie soit présentée sur le site ?	4.09	0.90
Est-ce que la théorie présentée sur le site Web est suffisante pour la réalisation de l'activité ?	3.66	0.91
Est-ce que l'information est facile à retrouver sur le site Web ?	3.82	1.11

### Résultats de l'entrevue

Est-ce que l'information contenue sur le site permet vous a permis d'obtenir les informations nécessaires à la réalisation du travail ?

- J'ai eu tout ce que j'avais besoin sur le site Web.
- Il faudrait que la section du site qui présente ce qu'il faut dans chacune des parties du travail soit placée plus en évidence.

Est-ce que l'information contenue sur le site est claire et adaptée à votre niveau ?

- La théorie était un peu complexe.
- Les choses sur le site étaient claires.

Est-ce que vous trouvez que le site devrait offrir plus d'information aux participants ?

- J'aurais aimé une banque de sujets avec les liens Internet.

Est-ce que l'organisation de la théorie est adéquate ?

- J'ai trouvé qu'on avait pas besoin d'avoir la théorie tout en détail avec pleins d'exemples sur le site, c'était plutôt un résumé que nous avions besoin. (C'était bien comme c'est là).

Est-ce que le site Web est utile dans la réalisation de l'activité ?

- Avec le site c'était bien, je pouvais facilement continuer le travail de la maison.
- Commentaires généraux sur le site WWW
- Même si la théorie était en un document complet, ça n'allait pas bien pour l'imprimer.

De façon générale, les élèves mentionnent que le contenu sur le site est suffisant.

Du côté théorique, la plupart trouve qu'il est utile de retrouver ces informations sur le site ( $\bar{x}=3,82$ ), cependant, il existe tout de même une bonne variation entre les sujets vu l'écart-type de 1,13. En observant le fonctionnement lors de la réalisation de l'activité, on remarque que, certains élèves préféraient consulter leurs notes de cours personnelles, plutôt que d'aller sur le site. L'aisance avec les appareils peut expliquer ce mode de fonctionnement. Malgré cette observation, la majorité trouve important que la théorie se

retrouve sur le site ( $\bar{x}=4,09$ ). Par contre, nous pouvons observer une baisse ( $\bar{x}=3,66$ ) lorsque nous demandons si la théorie est suffisante sur le site. Sur ce point, les stratégies d'enseignement ne favorisent pas un apprentissage complet des notions à l'aide de l'activité, c'est pourquoi nous retrouvons une présentation résumée de la théorie sur le site WWW. L'élève doit, obligatoirement, avoir bien réalisé la phase d'apprentissage préparatoire à l'activité. Mais, il serait peut-être intéressant d'y ajouter des éléments d'information sur l'analyse qui est demandée dans le travail.

#### Résultats du questionnaire

Questions	$\bar{x}$	$\sigma$
Est-ce que l'utilisation de l'ordinateur est un élément de motivation pour vous ?	3.89	1.09
Est-ce que l'utilisation du réseau Internet est un élément de motivation pour vous ?	4.09	0.97

Le questionnaire a peu fait ressortir les éléments relatifs à la pertinence du site WWW lors de l'activité pédagogique. Nous retrouvons une seule information à ce sujet, en entrevue, quant un élève mentionne que le site est pertinent, car il est toujours possible de s'y référer. Nous pouvons par contre, à l'aide des questions sur la motivation relative à l'utilisation de l'ordinateur et du réseau Internet, avoir quelques indications. On remarque, dans les deux cas, qu'il s'agit d'éléments de motivation comprenant des moyennes de 3,89 et 4,02 respectivement.

Avez-vous des suggestions, recommandations ou commentaires sur le site Web utilisé pour l'activité ?

- C'est un site web bien construit et assez facile d'accès.
- En dire plus sur ce qu'il faut faire comme travail.
- Mettre un meilleur fond d'écran pour faciliter la lecture à l'écran.
- Ok
- Juste dire la longueur du travail.
- Peut-être donner des idées de site quand une équipe ne connaît pas leur sujet.
- Document facile à consulter.
- Il est très bien fait, mais pour ce qui est des travaux présentés en exemple, il est très difficile à visionner.
- J'ai trouvé ça un peu difficile d'aller chercher les informations.
- C'est difficile de se retrouver sur Internet lorsque tu connais rien et le fonctionnement n'était pas vraiment expliqué. ( Il y en a qui ont été plus avantagé)
- Il était correct car en plus il y avait des exemples de travaux de statistique.
- Nous on a pas eu de problème avec le site, donc j'ai trouvé ça bien.
- Le site est très bien fait et facile à utiliser.
- Il est amplement satisfaisant, je ne vois pas ce qu'on pourrait lui ajouter.
- Donner la notes des travaux en exemple.
- Bien fait.

### Le format de l'activité

Le format de l'activité comporte plusieurs éléments d'organisation du scénario pédagogique. Je vais présenter les résultats de l'expérimentation en relation avec le travail d'équipe, le type d'activité, le type de démarche, l'animation pédagogique et l'organisation du travail.

## Résultats de l'entrevue

### Commentaires généraux sur l'activité

- C'était bien de pouvoir se lancer dans le travail du moment où nous étions prêts, pas besoin de tout faire le document quand on connaissait les logiciels.
- L'information sur le site Web aurait pu être donnée en avant, mais avec le site, on pouvait toujours s'y référer.
- J'ai bien aimé pouvoir aller faire un sondage sur Internet
- J'ai bien aimé faire le travail même si c'était un peu long.
- C'était long toujours retourner dans le site pour vérifier une petite chose.
- Il aurait fallu que le monde soit plus égal en informatique.

## Résultats du questionnaire

Question	$\bar{x}$	$\sigma$
Est-ce que vous avez trouvé pertinent, lors de cette expérience, de travailler en équipe ?	4.02	0.94
Est-ce que vous pensez qu'il serait important que les équipes soient déterminées par l'enseignant ?	1.40	0.72
Est-ce que le travail d'équipe vous a permis de confronter vos idées ?	3.27	1.10
Est-ce que vous avez eu une relation d'entraide avec votre partenaire de travail ?	3.98	1.08
Est-ce que chacun des membres de l'équipe a travaillé sur une partie spécifique du travail ?	2.22	1.22
Comment avez-vous effectué le travail d'équipe? 42 : collaboration 2 : coopération 1 : seul		

### Résultats de l'entrevue

Est-ce que vous avez trouvé que travailler sur une activité synthèse vous aide à obtenir une bonne vue d'ensemble du sujet ?

- C'était le fun de faire un travail qui faisait le tour de la théorie, on pouvait voir à quoi tout va servir et les liens entre les choses.

Les élèves ont trouvé pertinent de travailler en équipe ( $\bar{x}=4,02$ ). Malgré les limites physiques qui nous obligeaient à réaliser l'activité de cette façon, la réalisation d'une telle activité a permis des échanges bénéfiques lorsque réalisée en équipe. Même si la confrontation d'idée, qui est souvent une bonne façon de mettre à l'épreuve ses connaissances, n'a pas été ici très utilisée ( $\bar{x}=3,27$ ), l'entraide a été présente dans la plupart des cas ( $\bar{x}=3,98$ ). La plupart des élèves ont bien travaillé et ont touché chacune des parties de l'activité. Le format de travail d'équipe s'est avéré davantage un travail en collaboration qu'un travail coopératif.

### Résultats du questionnaire

Questions	$\bar{x}$	$\sigma$
Est-ce que vous avez trouvé l'activité motivante ?	3.51	1.01
Est-ce que vous aimez travailler sur des projets de longue durée comme celui présenté par cette activité ?	3.22	1.06



### Résultats de l'entrevue

Est-ce que le contexte est pertinent pour l'élève ?

- J'ai bien aimé pouvoir choisir mon sujet. C'est plus facile de travailler sur quelque chose qu'on a choisi.

Le type d'activité présenté ici était celui d'un travail synthèse sur les statistiques de cinquième secondaire. La motivation qu'apporte la réalisation d'une telle activité n'a pas été extrêmement élevée ( $\bar{x}=3,51$ ), mais elle comportait un écart-type élevé (1,01), ce qui nous suggère une forte variation, quant à l'appréciation de l'activité. Par contre, lorsque nous parlons de l'ordinateur et du réseau Internet, ces éléments deviennent des éléments de motivation importants. Cependant, en entrevue, les participants mentionnent que ce type d'activité est pertinent à réaliser, car il permet de travailler sur un sujet qui les intéresse.

### Résultats du questionnaire

Question	$\bar{x}$	$\sigma$
Est-ce que vous trouvez que le format de l'activité vous a laissé suffisamment de liberté dans la façon d'apprendre ?	3.76	0.91
Est-ce que vous trouvez important de consacrer autant de temps de classe à cette activité ?	4.00	1.11
Est-ce que l'apprentissage fait pendant l'activité équivaut à ce qui aurait été fait en classe ?	3.47	1.18

Est-ce que l'activité vous a aidé à apprendre et comprendre comment utiliser les statistiques ?	3.49	0.84
---	------	------

Un des éléments importants de la démarche exigée était d'amener l'élève à découvrir des éléments de contenu. Sur ce point, l'activité semble permettre ce genre de fonctionnement, puisque les élèves ont répondu avec une moyenne de 3,71 à la question demandant s'ils devaient aller chercher des connaissances par eux-mêmes. L'approche pédagogique permet une bonne liberté dans la façon d'apprendre ( $\bar{x}=3,76$ ), ainsi qu'une meilleure organisation du travail. Les apprentissages réalisés lors de l'activité sont quelque peu différents de ceux fait en classe. L'emphase est plutôt mise sur l'organisation des connaissances et la vision globale de la statistique ( $\bar{x}=3,49$ ) que sur l'apprentissage des calculs de base. En ce sens, le scénario remplit bien son objectif. Les élèves trouvent justement qu'il est important de consacrer autant de temps à ce genre d'activité ( $\bar{x}=4,0$ ).

#### Résultats de l'entrevue

De quelle façon est-ce que vous avez utilisé les travaux des années passées ?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce serait bien d'avoir les notes des travaux présentés sur le site.</li> <li>• Je regardais les travaux des années passées pour voir un peu ce qu'on devait mettre dans chaque partie.</li> <li>• Je regardais les travaux pour voir un peu comment ils avaient placé les choses.</li> </ul>

L'utilisation des travaux des années précédentes a été faite de façon efficace. Les élèves mentionnent que ces travaux étaient utiles pour avoir une bonne idée du contenu et

de l'organisation de chacune des parties. D'ailleurs, un élève mentionne qu'il serait intéressant d'obtenir les notes des travaux des années passées. L'idée de consulter les travaux, étant de permettre aux élèves d'analyser des travaux déjà faits, en donnant la note, l'élève aurait alors tendance à plutôt utiliser, tel quel, un travail avec une bonne note. La banque de sujets demandée par certains élèves était, en fait, présente d'une certaine façon. Les travaux des années passées pouvaient servir d'idée de sujets, ainsi que de références pour des adresses de sites Web.

#### Résultats du questionnaire

Questions	$\bar{x}$	$\sigma$
Est-ce que l'activité vous permet d'aller chercher des connaissances par vous-même ?	3.71	0.89

#### Résultat de l'entrevue

Est-ce que la partie « analyse des données » est satisfaisante ?

- Dans la théorie, il aurait été intéressant d'avoir plus d'informations sur l'analyse, comme nous avons à faire dans le travail.
- Ce serait peut-être plus facile dans la partie « analyse des données » s'il y avait des questions à répondre.

Ce genre d'activité a permis aux élèves d'aller chercher eux-mêmes les connaissances ( $\bar{x}=3,71$ ), ce qui leur permettait de conserver une bonne liberté dans la façon d'apprendre ( $\bar{x}=3,76$ ). En général, les élèves trouvent qu'il est favorable

d'effectuer ce genre d'activité en classe ( $\bar{x}=4,0$ ), car elle permet d'apprendre à utiliser et comprendre l'utilisation des statistiques ( $\bar{x}=3,49$ ) et les apprentissages théoriques s'approchent de ce qui se fait en classe traditionnelle ( $\bar{x}=3,47$ ).

Les élèves ont apprécié la liberté qu'ils avaient quant à l'organisation de leur travail. L'activité, quoique prévue durant les heures de classe, pouvait facilement se continuer à la maison ou ailleurs selon les disponibilités d'un ordinateur. Avec le site Internet, les élèves pouvaient consulter les exigences du travail et la théorie en tout temps. Par contre, la référence au site WWW pour des petites choses devenait quelquefois fastidieuse. Pour plusieurs élèves c'est souvent plus rapide de calculer sur une feuille. Il aurait alors été intéressant de faire imprimer, à partir de site WWW, quelques informations utiles.

Avez-vous des suggestions, recommandations ou commentaires sur le déroulement de l'activité ?

- J'aurais aimé avoir plus d'explications concernant la réalisation du travail.
- Je trouve qu'on a pas eu assez de temps en classe.
- Mettre peut-être un ou deux cours de plus aux ordinateurs.
- Donner un peu plus de temps en classe pour l'activité.
- Avoir plus de périodes pour aller aux ordinateurs, ou encore permettre d'y aller quelques midis(réservé pour nous) car lors des heures de classe, comme on n'a pas toujours le temps de se réunir, c'est le membre de l'équipe qui a un ordinateur qui a une charge de travail accrue.
- Trop long
- Je trouve bien important de consacrer du temps en classe pour effectuer le travail.
- J'ai trouvé qu'on avait pas assez de temps pour faire l'activité. C'était long à trouver le sujet et long d'aller chercher les informations. On a manqué de temps.
- Plus de temps sur les ordinateurs.
- C'était correct de donner du temps en classe pour aller sur les ordinateurs.
- Pas assez de temps en classe quand ça te prends 5 périodes pour comprendre l'internet.
- L'activité s'est très bien déroulée malgré les petites choses qui ne fonctionnent pas à notre goût mais je recommande de refaire l'activité.
- Je trouve qu'on a manqué de temps. Il faut dire que les ordinateurs à l'école ne sont pas écœurants.
- Donner plus d'instructions sur comment organiser notre travail pendant les périodes. Dire où on devrait être rendu.
- J'aurais aimé que nous sachions plus ou nous allions.
- Peut-être qu'il faudrait donner plus de temps de classe pour effectuer le travail car nous avons du travailler à la maison et ce n'est pas facile pour ceux qui ne possèdent pas d'ordinateur à la maison.
- C'était le fun de faire cela. Un peu long, mais le fun.
- Je pense que plus de temps alloué à cette activité serait très apprécié.

Avez-vous des suggestions, recommandations ou commentaires sur les apprentissages (notions statistiques, etc.) visés par l'activité ?

- Apprendre d'avantage les calculs avant d'aller les effectuer sur l'ordinateur.
- Ce serait bien de voir plus en détail certaines notions ex : calcul de la moyenne avec différents types de tableaux.
- Cette activité nous a familiarisés avec les ordinateurs, les logiciels et internet et nous avons plein de nouveaux renseignements sur le sujet choisi.
- Je n'ai pas trouvé que ça m'aidait à apprendre mieux les statistiques.
- Nous avons appris à se servir du logiciel Excel et comment effectuer des calculs (à l'aide du logiciel) et nous avons appris comment se faisait une étude statistique.
- Je ne vois pas à quoi ça sert de savoir calculer toutes les statistiques à la calculatrice avec les formules. Avec Excel, on a juste à appuyer sur un bouton et le tour est joué. Cela ne veut pas dire que je ne comprends rien aux données ainsi exprimées.

Le tableau suivant présente une synthèse des suggestions et des commentaires découlant de l'évaluation pratique principale.

**Tableau 6**  
**Synthèse de l'évaluation principale**

Observation	Commentaire
Faible utilisation du document d'apprentissage des logiciels.	Je crois qu'il est tout de même important de conserver ce document vu la grande disparité au niveau des connaissances informatiques.
Intérêt moyen pour l'approche proposée dans le document d'apprentissage des logiciels.	Les élèves qui n'apprécient pas l'approche semblent être ceux qui ont beaucoup de connaissances en informatique.
Le niveau des documents est bien adapté aux élèves. Par contre, on mentionne qu'il serait intéressant de donner plus d'exercices statistiques à faire.	Plutôt qu'alourdir le document, il serait préférable de compléter avec des exercices du manuel scolaire.
L'utilisation du tableur est pertinente.	L'utilisation doit être présentée comme un support au calcul et non comme un outil

	facilitant l'apprentissage.
Bonne présentation visuelle du site.	
La navigation du site se fait de façon efficace.	
Le contenu du site semble suffisant, mais il pourrait être intéressant d'ajouter quelques exemples ou exercices dans la section « théorie ».	
Le guide d'apprentissage des logiciels devrait être aussi proposé en forme abrégée pour faciliter la consultation des étudiants connaissant bien les logiciels.	
Il pourrait être intéressant de mettre le guide d'apprentissage des logiciels en ligne.	L'amélioration des vitesses de transfert pourrait favoriser cette pratique pour l'avenir. La présence d'images a toujours comme effet de ralentir considérablement la consultation de documents en ligne.
Le travail d'équipe est pertinent pour la plupart des élèves.	Le travail d'équipe est surtout utilisé comme un moyen d'entraide.
Le travail synthèse est plus ou moins apprécié.	Il s'agit d'un travail exigeant pour les élèves alors il peut y avoir un effet sur l'intérêt. Par contre, la plupart semblent trouver intéressant le contexte d'apprentissage.
Les élèves semblent avoir fonctionné selon l'approche de construction des connaissances.	
L'activité semble permettre à l'élève d'obtenir une vision globale du sujet.	
L'utilisation des travaux des années précédentes semble intéressante pour donner à l'élève une idée du contenu et de l'organisation du travail.	

## 5.7 Révision opérationnelle du produit

La section « révision opérationnelle du produit » présente les modifications à apporter au scénario et au matériel pédagogique découlant de l'évaluation principale. Les éléments de modifications seront présentés sous forme de tableau dans cette section.

**Tableau 7**  
**Synthèse des modifications de la révision opérationnelle du produit**

<b>Modifications effectuées</b>	<b>Commentaires</b>
Ajouter une feuille synthèse des fonctions des logiciels.	Les élèves ayant de la facilité avec les logiciels pourraient passer plus rapidement au travail.
Favoriser l'apprentissage du tableur par des exercices plus statistiques provenant du manuel de classe.	L'apprentissage des logiciels devrait être plus orienté vers les statistiques pour éviter que le cours deviennent un cours de statistiques plutôt que de mathématiques.
Étoffer la section « théorie » par des exemples d'application des statistiques.	Malgré que la section théorie soit plutôt un aide mémoire, les élèves préfèrent travailler à partir d'exemples.
Les documents d'apprentissages devraient être accessibles en-ligne.	Le format PDF devrait être utilisé pour diminuer la taille des fichiers.

Les modifications résultant de l'évaluation principale sont plutôt orientées vers le matériel pédagogique. Tout d'abord parce que le format de l'activité proposait un cadre large qui s'adapte facilement selon les élèves. De plus, les élèves étaient plutôt portés à critiquer le matériel utilisé que la forme de l'activité. Celle-ci faisant partie du cours, il devenait peut-être moins opportun pour eux de la critiquer.



## **6 CONCLUSION**

## **6.1 Présentation générale de la recherche**

Dans son ensemble, cette recherche a tenté de développer un scénario pédagogique et de faire ressortir les principales caractéristiques dans le développement de scénarios pédagogiques utilisant les technologies de l'information et de la communication. En ce sens, il ne s'agissait pas, dans le cadre de cette recherche, de présenter simplement un modèle guidant l'élaboration de l'idée du scénario pédagogique, mais aussi de la construction du matériel pédagogique nécessaire à la réalisation des activités. Ce matériel prend une place importante tant dans la réalisation des activités d'enseignement que dans l'élaboration du scénario vu, dans certains cas, la complexité et le temps nécessaires à sa construction.

L'esprit dans lequel a été développé le scénario pédagogique consistait à favoriser l'utilisation de l'informatique tant comme un outil de travail ou qu'un outil d'apprentissage. Il devenait alors essentiel de permettre une souplesse que souvent les didacticiels ne peuvent offrir, vu leur mode de construction habituellement axé sur l'exécution d'exercices répétés. L'ordinateur devenait, dans le scénario développé, un guide dans le cheminement d'apprentissage de l'élève, une référence, ainsi qu'un outil pour effectuer le travail demandé.

## 6.2 Caractéristiques du scénario pédagogique

La synthèse des différentes étapes de réalisation de cette recherche nous permet de faire ressortir les principales caractéristiques d'un scénario pédagogique utilisant les technologies de l'information et de la communication. Les caractéristiques présentées résultent des choix effectués tout au long du processus de développement. Le regroupement utilisé pour la présentation des caractéristiques provient de la structure du scénario. Le développement de scénarios pédagogiques peut être associé à un processus créatif puisqu'un tel processus n'est pas linéaire.

Il est important, tout d'abord, de structurer les éléments d'une séquence d'apprentissage, dans un scénario pédagogique, pour ainsi amener un choix judicieux des composantes des activités. L'élaboration du scénario nous incite à prendre des décisions en ce qui concerne les éléments suivants :

- Le sujet d'enseignement ;
- Le type d'apprentissage visé ;
- Les approches pédagogiques ;
- Le matériel pédagogique.

Bien qu'il fasse partie du processus, le choix du sujet, s'avère pour l'enseignant, un élément organisationnel, car celui-ci est déterminé par les programmes du MEQ. Cependant, l'enseignant peut choisir l'approche pédagogique selon le sujet traité.

À partir des choix effectués par l'enseignant, certains principes peuvent guider l'élaboration d'une activité intégrant les mathématiques, les technologies de l'information et de la communication ainsi que certains autres outils informatiques.

### L'activité

L'intérêt qu'ont présenté les élèves pour obtenir une activité synthèse permettant d'appliquer concrètement des notions de statistique a constitué un des éléments clé guidant le développement du scénario. De plus, les élèves, ayant le choix du sujet, peuvent trouver des éléments de motivation par un sujet qui l'intéresse. Les élèves, étant placés devant une situation réelle, doivent faire face à des problèmes et des situations nouvelles, ce qui les placent dans un contexte intéressant de construction des connaissances. De façon générale, ces situations réelles font partie d'un contexte complexe et elles amènent l'élève à développer une vision globale du sujet théorique.

Pour favoriser ce type d'enseignement, il devient alors pertinent de placer les élèves dans un milieu de travail favorisant la communication. Le travail d'équipe devient

alors pertinent. La plupart des élèves ont préféré le travail en collaboration plutôt que la coopération. Le contexte de classe favorise aussi ce mode de fonctionnement. Les équipes de travail disposaient d'un seul ordinateur pour travailler alors il devenait alors plus logique pour eux de travailler en collaboration.

La modélisation à partir d'une banque de travaux connexes s'est avéré l'un des modes de fonctionnement apprécié de la part des élèves. Malgré la demande de quelques élèves pour obtenir les résultats de ces travaux, il est plutôt formateur de laisser l'élève analyser lui-même les exemples proposés pour éviter une simple copie.

Voici une synthèse des points important à retrouver dans l'activité :

- La situation doit permettre à l'élève d'associer sa production à un sujet réel ou réaliste.
- La situation devrait permettre à l'élève d'effectuer des choix ;
- Le sujet de travail de l'élève devrait émerger d'une réflexion de sa part ;
- L'enseignant doit favoriser les échanges avec les pairs ;
- L'élève devrait choisir ses partenaires de travail ;
- L'enseignant devrait guider la formation des équipes en présentant les forces que devraient avoir les membres de l'équipe ;

- La structure de la démarche pédagogique devrait permettre aux élèves ayant une bonne connaissance des outils de travail d'avancer et permettre aux élèves ayant besoin d'une formation sur les outils de l'obtenir ;
- Prévoir une période de temps flexible pour l'apprentissage des outils nécessaires à la réalisation du travail ;
- L'enseignant devrait rappeler régulièrement aux élèves la progression en ce qui concerne l'échéancier ;
- L'élève devrait pouvoir consulter des exemples de productions sans avoir accès à une évaluation de ces exemples.

### Le matériel pédagogique

En ce qui a trait au matériel pédagogique utilisé dans la réalisation de ce scénario, il est possible de le regrouper selon deux groupes d'utilisation. Le premier sert à guider l'élève dans son processus d'apprentissage, tandis que le deuxième lui sert plutôt d'outil de travail et d'apprentissage.

Le matériel servant de guide dans cette activité a été développé en utilisant la technologie des hyperliens sur le Web. Un des éléments intéressants de cette technologie est de permettre à l'élève de retrouver le contexte d'apprentissage partout où l'accès à Internet est possible. De plus, l'utilisation d'outils actuels, comme l'ordinateur, amène un

élément de motivation chez l'élève. Le site Web, ayant comme premier objectif de guider l'élève dans la réalisation d'une tâche, il est important que cette section soit placée en évidence pour favoriser une présentation claire de l'information nécessaire à l'élève. Les autres éléments seront alors liés selon l'ordre de présentation de l'activité.

Le développement de matériel de ce type implique un travail tant sur le contenu que sur la forme, c'est-à-dire la présentation visuelle de l'information et les liens entre les parties. La plupart des élèves, malgré le fait qu'ils peuvent trouver les informations théoriques sur le sujet dans le volume de classe, trouvent intéressant de pouvoir les consulter en ligne. Ce mode de fonctionnement leur permet de lier plus facilement les sections de théorie aux étapes de réalisation du travail. Cependant, les élèves ont besoin d'outils d'analyse pour faire face aux situations concrètes qu'ils ont à affronter. Il importe donc de favoriser le développement d'une approche d'analyse des travaux connexes.

En ce qui concerne la présentation, les élèves trouvent intéressant de visualiser un design accrocheur. Cependant, pour éviter de perdre du temps lors du téléchargement de l'information, il ne faut pas surcharger le programme avec des images. Cette surcharge, autant que des liens non pertinents, amène une navigation plus difficile. Les hyperliens doivent se trouver en quantité suffisante, sans abuser de leur utilisation, pour permettre une navigation efficace et ainsi se diriger vers l'information importante.

Le site WWW, en plus de fournir un guide pour l'élève dans la réalisation de l'activité, devient aussi un outil de travail qui place l'élève dans un contexte d'apprentissage signifiant. Le WWW permet d'accéder rapidement à de l'information en constante évolution sur des sujets.

En plus du WWW, l'élève avait aussi comme outils de travail le tableur et le traitement de texte. Il est pertinent d'utiliser les logiciels-outils, en particulier le tableur. Tout d'abord, parce qu'il représente un outil de travail appliqué facilitant les calculs, mais aussi, parce qu'il permet un traitement des données facilitant l'organisation des résultats et simplifiant les liens entre la théorie et la pratique.

Un point essentiel lors de l'utilisation de matériel pédagogique lié à des technologies comme l'informatique est la familiarisation des élèves avec les outils. Ne faisant pas partie des objectifs des programmes du MEQ, cet aspect ne doit pas faire partie de l'évaluation. Cependant, l'apprentissage des outils est essentiel dans la réalisation de l'activité. Pour faciliter l'apprentissage de ces outils, il est important de fournir aux élèves des documents d'apprentissage individualisés afin de leur permettre de travailler en fonction des bases informatiques qu'ils ont déjà développées. Il est nécessaire que ces documents présentent un apprentissage du logiciel dans une utilisation spécifique au sujet traité. Par contre, l'apprentissage relié au WWW devrait offrir une vision plus globale, pour favoriser la variété des utilisations de l'outil.



Voici une synthèse des points importants à respecter dans l'élaboration du matériel didactique.

- L'élève devrait pouvoir compter sur des ouvrages de références accessibles en tout temps ;
- Le matériel Web ne devrait pas être trop lourd pour permettre une consultation rapide malgré les différences de technologies ;
- Le matériel Web devrait être suffisant pour permettre à l'élève d'obtenir une vision globale de l'activité ;
- Le matériel Web devrait offrir aux élèves des références notionnelles ;
- Le matériel Web devrait comporter une structure de la production attendue.

### **6.3 Limites de la recherche**

Nous voulons tout d'abord préciser que cette recherche visait à développer et mettre à l'essai un scénario utilisant les technologies de l'information et de la communication, et non un guide de développement. Ce modèle nous a permis de faire ressortir des caractéristiques importantes que devrait comporter ce type de scénario, ainsi que de cerner quelques étapes de développement utiles dans la réalisation d'une telle tâche. Ces étapes doivent alors être consultées et utilisées en lien avec les éléments de cette recherche et non être sorties du contexte de cette recherche. Le développement a été effectué à partir d'un programme d'étude spécifique dans un lieu physique précis.

D'autre part, le temps nécessaire au développement du matériel informatique est énorme et devient, en soi, une limite à l'application de ce modèle de développement dans son ensemble, dans le contexte de l'enseignement au secondaire. De plus, ce développement constitue, à lui seul, une recherche à part entière, ce qui explique, en partie, la taille des groupes et, par le fait même, la portée des expérimentations (Perrault, 1996).

Il importe aussi de mentionner que la variété des outils technologiques, ainsi que des types de sujets d'enseignement rendent très difficile la généralisation d'un modèle de

développement dû à la complexité des choix pédagogiques, didactiques et à l'association du matériel.

Dans une recherche ultérieure, il serait intéressant de travailler sur une évaluation plus systématique de l'efficacité de ce genre de scénario, sur la généralisation de ce type de modèle de développement, ainsi que de son adaptation dans le contexte des possibilités limitées dans le temps d'un enseignant au secondaire. La division du modèle général en sous tâches pourrait mener à un développement plus précis sur une activité particulière, et la mise en commun de ces activités pourrait par la suite s'intégrer dans un scénario global. Il serait peut-être plus approprié, pour l'enseignant au secondaire, d'échelonner le travail de développement.

## **7 RÉFÉRENCES**

Abdal-Haqq, I. (1998). Constructivism in Teacher Education: Considerations for Those Who Would Link Practice to Theory. Eric Digest. Document Internet : <http://orders.edrs.com/members/sp.cfm?AN=ED426986>

Abramovich, S. & Nabors, W. (1997). Spreadsheets as Generators of New Meanings in Middle School Algebra. *Computers in the Schools*, 13(1-2), 13-25.

Benjelloun, F., Sauvé, L., & Villardier, L. (1996). Internet, outil pédagogique : forces et faiblesses. *Réseaux humains et réseaux technologique*. Montréal : Télé-Université.

Blaye, A. et al. (1992). Collaborative Learning at the Computer: How Social Processes "Interface" with Human-Computer Interaction. *European Journal of Psychology of Education*, 7(4), 257-67.

Borg, W. R., & Gall, M. D. (1989). Education research : An introduction. Fifth ed. New York : Longmon.

Bracewell, R., Grégoire, R., & Lafrenière, T. (1996). L'apport des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) à l'apprentissage des élèves du primaire et du secondaire. Document Internet : <http://www.tact.fse.ulaval.ca/fr/html/impactnt.html>

Cannella, G. S., & Reiff, J. C. (1994). Individual constructivist teacher education: Teachers as empowered learners. *Teacher Education Quarterly*, 21(3), 27-38.

CEQ. (1996a). Déclaration de la CEQ à la conférence socio-économique sur l'utilisation des technologies de l'information et des communications en éducation. Document Internet : <http://grics.grics.qc.ca/ceq/educat/ntic/nticdec.htm#haut>.

CEQ. (1996b). Commentaire de la CEQ sur le document État de situation de la conférence socio-économique sur l'utilisation des technologies de l'information et des communications en éducation. Document Internet : <http://grics.grics.qc.ca/ceq/educat/ntic/nticom1.htm#haut>.

- CEQ. (1995). L'ordinateur : encore sous-utilisé à l'école. *Nouvelle CEQ*, septembre-octobre, p3.
- Chomienne, M., & Vazquez-Abad, J. (1990). L'émergence du concept d'enracinement des applications pédagogiques de l'ordinateur. *Revue des sciences de l'éducation*, 16(1), 91-103.
- Cook, C. (1994). *Computers and the collaborative experience of learning*. London : Routledge
- Deaudelin, C. (1995). *Utilisation de progiciels à des fins de recherche*. Document inédit, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Dugdale, S. (1998). A Spreadsheet Investigation of Sequences an Series for Middle Grades trough Precalculus. *Journal of Computers in Mathematics an Science Teaching*, 17(2-3), 203-222.
- Dwyer, D., Ringstaff, C., & Sandholtz, J. (1997). *La classe branchée*. Montréal : Chenelière/McGraw-Hill.
- Filiatrault, R., & Girard, G. (1991). *Cadre de rédaction d'un scénario*. Alma : C.S.R. du Lac St-Jean.
- Gagné, R. M. (1976), *Les principes fondamentaux de l'apprentissage*. Montréal : Les éditions HRW Ltée.
- Gouvernement du Québec (1996). *Rénover notre système d'éducation: dix chantiers prioritaires. Rapport final de la commission des états généraux sur l'éducation*. Québec: Gouvernement du Québec.

- Gilbert, D. (1999). Guide de conception pédagogique et graphique de sites W3 éducatifs. Université Laval. Document Internet : <http://www.cpm.ulaval.ca/guideW3educatif>
- Hadley, M., & Seignhold, K. (1993). Commonalities and distinctive patterns in teachers' integration of computers. *American Journal of Education*, 101, 281-315.
- Haffey, Larry J. (1994). *Integrating PC Tools for Presenting Information in Science Classes*. Annual National Educational Computing Conference, Boston.
- Ketterer, K. & Toomey, R. (1995). Using multimedia as a cognitive tool. *Journal of Research on Computing in Education*, 27(4), 472-482.
- Labelle, P., & Saint-Cyr, P. (1995). *Préparer l'école de demain*. Orientation de la CECM.
- Berthelot, S., & Lebrun, N. (1991). *Design de systèmes d'enseignement*. Montréal : Agence d'Arc.
- Linard, M. (1990). *Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies*. Paris : Ed. Universitaires.
- Loiselle, J. & St-Cyr, P. (1996). L'évaluation d'un cours multimédia. L'émergence du système du monde : une introduction à la mondialisation. Université du Québec à Trois-Rivières.
- Loiselle, J. (1999). La recherche développement en éducation : sa nature et ses caractéristiques. Colloque du doctorat en éducation, Chicoutimi.
- Mataigne, B. (1995). Internet à l'usage des pédagogues. MEQ. Document Internet : [http://www.eduq.risq.net/DRD/P\\_telem/Internet.html](http://www.eduq.risq.net/DRD/P_telem/Internet.html)

- Masalski, William J. (1990). *How To Use the Spreadsheet as a Tool in the Secondary School Mathematics Classroom*. National Council of Teachers of Mathematics, Virginia, US.
- McDonald, Janet L. (1988). Integrating Spreadsheets into the Mathematics Classroom. *Mathematics Teacher*, 81(8), 615-22.
- MEQ. (1996). Programme de mathématique 514. Bibliothèque nationale du Québec.
- Molyneux-Hogson, S & Mochon, S. (1997). *Mathematical Practices in the Sciences : The Potential of Computers as Modelling Tool*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, London, England.
- Morton, A. (1996). Factors Affecting the Integration of Computers in Western Sydney Secondary Schools. Biennial Conference of Australian Society for Educational Technology.
- Nix, D., & Spiro, R. (1990). Cognition, education, and multimedia : exploring ideas in high technology. *Education and Technology* , 163-205.
- Ouellet, Y. (1997). Le cadre de référence en enseignement stratégique. *Vie pédagogique*, 104, 4-11.
- Perrault, P. (1996). Étude de la création d'un didacticiel portant sur les stratégies de lecture au second cycle du primaire. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Peretti, A. (1999). La pédagogie par projet. Réseau français d'éducation à l'environnement. Document Internet : <http://www.ecole-et-nature.org/~educenvir/pratiques/methodes/pp.htm>.
- Pelletier, P. (1996). Les logiciels outils. Université Laval. Document Internet : <http://www.fse.ulaval.ca/fac/ten/reveduc/html/vol1//no2/logic.html>



- Quarteroni, P.(1996). *Un hypermédia pédagogiquement efficace*. Thèse au laboratoire d'Ingénierie des projets Industriels, Université d'Aix.
- Richardson, V. (1997). Constructivist teaching and teacher education: Theory and practice. In V. Richardson (Ed.), *Constructivist Teacher Education: Building New Understandings*, 3-14. Washington, DC: Falmer Press.
- Sharan, S. (Ed.). (1990). *Cooperative learning: Theory and research*. New York: Praeger Publishers.
- Tardif, J. (1993). *Pour un enseignement stratégique*. Montréal : Les éditions logiques.
- Tardif, J. (1996). *Une condition incontournable aux promesses des NTIC en apprentissage : une pédagogie rigoureuse*. Communication présenté lors du 14<sup>ième</sup> congrès de l'AQUOPS, Québec.
- Tardif, J. (1998). *Intégrer les nouvelles technologies de l'information. Quel cadre pédagogique ?* Paris : Éditions sociales française.
- Tesch, R. (1991). Software for qualitative researchers: analysis needs and program capabilities. In N.G. Fielding et R.M. Lee (Éd.), *Using Computers in Qualitative Research*, 16-53. London : Sage
- Trentin, G. (1996). Internet: Does It Really Bring Added Value to Education? *Educational Technology Review*, 6, 10-13.
- Viens, J. (1999). Élaboration d'un scénario pédagogique. Université de Montréal. Document Internet : <http://www.scedu.umontreal.ca/profs.viens/scenarios/>

## **8 APPENDICE A : SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE**

## Les statistiques en cinquième secondaire

---

### Les objectifs pédagogiques

#### Les objectifs du programme d'étude de mathématique 064-574

- 3.3. Résoudre des problèmes issus de situations fournissant une distribution statistique ou probabiliste à un caractère.
  - 3.3.1. Dans une distribution, attribuer un rang cinquième ou centile à une cote donnée.
  - 3.3.2. Calculer la variance et l'écart type.
  - 3.3.3. Analyser des représentations graphiques différentes d'une distribution donnée.
  - 3.3.4. Comparer des distributions, à partir de leur représentation graphique, mettant en évidence un caractère.

(La numérotation fait référence au programme d'étude)

#### Objectifs visés par l'ensemble des activités proposées par le scénario

En plus des objectifs du programme d'étude mentionnés dans la section précédente, le scénario vise d'autres objectifs complémentaires. Ces derniers sont liés à l'utilisation des technologies proposées dans les activités d'apprentissage.

- Développer des techniques de recherche et de navigation pour parcourir le réseau Internet, à la recherche d'un sujet et de données, pour la réalisation de l'étude statistique.
- L'utilisation du traitement de texte.
  1. L'écriture du texte et les fonctions de base relative au format de caractère et à la mise en page.
  2. La création de tableau.
  3. L'insertion d'objets provenant d'autres logiciels tel que le tableur ou le fureteur Internet.
- L'utilisation d'un tableur pour le traitement statistique de données.
  1. Création d'un tableau de données.
  2. Utilisation des opérations mathématiques sur les cellules et création de formules.
  3. Utilisation des formules prédéfinies dans le logiciel.

### Les éléments des logiciels<sup>11</sup> facilitant l'atteinte des objectifs

L'utilisation des logiciels permet, en premier lieu, de présenter aux élèves des activités d'apprentissage synthèses qui donnent la possibilité d'obtenir une vue d'ensemble du phénomène. De cette façon, l'élève peut, en plus d'apprendre le calcul des différentes statistiques, en voir l'impact et l'utilité dans la réalisation d'une étude statistique. Le World Wide Web, quant à lui, offre à l'élève une banque d'informations riches et variées permettant à l'élève d'appliquer les notions théoriques à un sujet réel.

### Les éléments d'apprentissage des logiciels (contenu)

L'élément principal du scénario pédagogique est le site Web<sup>12</sup> qui est le point de départ pour l'élève. Nous retrouvons, sur ce site, le contenu théorique du cours, un lien vers des éléments de recherche, ainsi que la description du travail à réaliser. L'utilité des liens hypertextes est alors de lier les éléments de contenu du site, pour en faire un réseau d'idées, parmi lequel, l'élève peut naviguer pour en faire ressortir une séquence d'apprentissage qui lui est significative.

---

<sup>11</sup> Par logiciels, nous entendons ici les logiciels de traitement de texte, le tableur, le fureteur Internet, ainsi que l'outil de travail principal, qu'est le site Internet, donnant aux élèves l'essentiel pour la réalisation des activités.

<sup>12</sup> Document hypertexte diffusé sur le World Wide Web du réseau Internet

Le scénario pédagogique propose ensuite l'utilisation de différents outils de travail. Après la saisie de données sur le réseau Internet, l'élève doit leurs faire subir un traitement statistique. Le traitement statistique exigé ici, se limite aux mesures de position et de tendance centrale d'une distribution à un caractère, comme prévu au programme. Ce traitement se fera à l'aide d'un tableur qui permet une automatisation des calculs. Par la suite, l'élève devra organiser et analyser les résultats obtenus, dans la rédaction d'un rapport exécuté à l'aide d'un traitement de texte.

### **L'activité pédagogique**

Le scénario pédagogique, malgré l'étendue dans le temps nécessaire à sa réalisation, comporte une seule activité qui est la réalisation d'une étude statistique. Cependant, cette dernière nécessite plusieurs étapes pour en arriver au produit fini. Cependant, il serait difficile de les dissocier pour en faire une série d'activités, c'est pourquoi, je vais les traiter comme faisant partie de la même activité pédagogique.

#### Préalables pédagogiques à l'activité

Les préalables liés aux objectifs de contenu ne devraient pas poser problème étant donné qu'il s'agit des objectifs du programme de quatrième secondaire et que les élèves doivent les avoir atteints pour passer en cinquième secondaire. Dans le cas des objectifs

se rapportant à l'utilisation des médias, nous devons tenir compte que les élèves n'ont pas, ou presque pas, de connaissances à ce niveau. Il faut donc prévoir des activités préparatoires.

L'activité peut se dérouler à n'importe quel moment de l'année. En fait, la partie statistique du programme ne nécessite pas de préalables faisant partie du programme de cinquième secondaire, alors il n'est pas nécessaire de le placer à un endroit précis dans la séquence. Il faudrait seulement prévoir au moins un cours pour faire une synthèse des apprentissages déjà acquis dans les années passées.

### Le type de démarche

L'élève doit, à partir de consignes présentées sur le site Web, décider de l'orientation que prendra son travail. La sélection de son sujet, ses techniques de calcul, la construction de ses graphiques et l'organisation de son rapport font partie des choix qu'il devra effectuer. Ce type de démarche s'apparente, en partie, à un type inductif, car l'élève doit expérimenter et découvrir les différents points de matière. Cependant, nous devons nuancer un peu l'utilisation du type inductif, car l'élève a tout de même un point de départ. Le site Web lui propose un cadre de travail, donc des consignes qui vont guider son travail, ce qui s'apparente au type de démarche déductif. Ces consignes décrivent la réalisation du travail, mais ne donnent pas d'indication à l'élève sur le type de sujet à

traiter ou sur l'endroit où il peut obtenir de l'information sur le réseau Internet. Par contre, un exemple de travail est placé à la disposition des élèves pour consultation.

### Animation pédagogique

Le scénario pédagogique étant composé d'une seule activité pédagogique, cette dernière rassemble donc tous les objectifs mentionnés dans la première section.

L'animation pédagogique est, en fait, guidée par les approches pédagogiques empruntées dans ce scénario, soit : la psychologie cognitive et l'approche collaborative. Le rôle de l'enseignant devient celui de guide puisque le travail de l'élève est orienté vers la réalisation d'une tâche globale axée sur la construction des connaissances. Le professeur s'assure que l'élève ne perd pas de vue les objectifs du travail et demeure dans le cadre prescrit au départ, toujours à partir des éléments mis en place par l'étudiant. Les méthodes utilisées peuvent prendre la forme de questions-réponses, de pistes d'exploration pour l'élève ou par modelage à l'aide d'autres élèves. Les différentes orientations de travail amènent aussi l'enseignant à agir de façon à personnaliser les interventions auprès des élèves.



## **L'organisation**

### L'équipement, le local, les logiciels :

Les leçons se donnent dans un local informatique où 16 ordinateurs sont branchés en réseau avec une imprimante disponible pour l'ensemble des appareils. Les ordinateurs sont reliés au réseau Internet pour permettre aux élèves d'accéder au réseau World Wide Web. De plus, un acétate électronique s'avère très utile pour les présentations de départ au niveau de l'utilisation des logiciels.

Les ordinateurs sont munis d'un fureteur pour la navigation sur le World Wide Web, d'un logiciel de traitement de texte ainsi que d'un tableur. De plus, un logiciel de développement de pages Web peut permettre pour la réalisation de certaines variantes du scénario pédagogique présenté ici.

Le travail est conservé sur une disquette qui est fournie à chaque élève. De cette façon, ils peuvent, en tout temps, avoir une copie de sûreté.

Il est essentiel de s'assurer de la disponibilité du local d'informatique avant de commencer le travail car le scénario pédagogique demande plusieurs périodes. Les écoles n'ayant pas un grand nombre de locaux avec des ordinateurs assez performants pour faire fonctionner les logiciels, il faut alors faire les réservations nécessaires.

### L'organisation du groupe-classe et la gestion du travail des élèves

Le groupe d'élèves se divise pour former au maximum 16 équipes, habituellement des équipes de deux personnes. Le jumelage se fait, en premier lieu, selon un intérêt commun face au sujet que les élèves vont traiter. Ensuite, les élèves sont invités à se regrouper, de façon à former des équipes de travail dans lesquelles il y a au moins une personne ayant certaines affinités avec l'informatique. Il ne s'agit pas ici d'une obligation, l'approche pédagogique n'étant pas le tutorat, l'apprentissage de l'informatique n'étant pas l'objectif premier du scénario, il peut être avantageux pour certains élèves de se joindre à une personne pouvant guider un peu le travail sur ordinateur.

### Horaire des activités

Le travail des élèves s'effectue sur une période d'environ 10 cours d'une heure, soit 2 cycles complets pour les élèves du cours mathématique 064-574. Ces périodes sont consécutives pour assurer une continuité dans la réalisation de l'étude statistique, ainsi qu'un fil conducteur important dans l'apprentissage.

## **Manipulation du logiciel**

### Apprentissage de la manipulation du logiciel et du fonctionnement de l'ordinateur par les élèves

Les deux ou trois premiers cours servent de préparation à l'utilisation des logiciels. L'enseignant fait une brève présentation du logiciel, à l'aide de l'acétate électronique, et les élèves explorent ensuite le logiciel à l'aide d'un document d'accompagnement. Ce document propose de petites activités à réaliser à l'aide du logiciel, ainsi que des explications relatives au bon fonctionnement de ce dernier. L'enseignant peut alors dispenser de l'aide de façon individuelle.

### Préalables techniques

Nous devons, en premier lieu, nous assurer de la disponibilité de la page Web servant de guide au travail à réaliser. Cette page doit donc être, au préalable, placée sur un serveur Internet. De plus, il faut informer les élèves sur la façon et l'utilité d'enregistrer le travail sur une disquette et de l'importance de faire une copie de sûreté. Il faut renseigner les élèves sur les modalités d'impression, surtout qu'il s'agit d'une imprimante réseau, donc accessible par tous les appareils. Il peut donc y avoir certains délais d'impression.

## **L'objectivation**

### En cours d'activité

L'objectivation qui serait faite en cours d'activité aurait pour but de garder l'élève dans un cheminement d'apprentissage pertinent à la réalisation du travail. La variété des ressources disponibles sur le réseau Internet peut amener des distractions ne faisant pas avancer le travail. Sans être trop directif, il faut, à l'aide des méthodes mentionnées dans la section « animation pédagogique », guider l'élève.

### À la fin de l'activité

Une synthèse de groupe, en fin d'activité permettra de faire le bilan des différents apprentissages. Cette synthèse aura pour effet d'amener l'élève à voir les apprentissages réalisés tout en le sortant du contexte dans lequel il a travaillé, le contexte n'étant pas pertinent pour l'ensemble du groupe. De cette façon, le groupe peut se faire une bonne vision d'ensemble du sujet dans un modèle plus théorique. Du plus, ce bilan amène aussi l'élève à réfléchir sur les stratégies qu'il a utilisées pour réaliser son travail, et pour ainsi communiquer son cheminement de travail au reste du groupe.

### **Activités connexes**

Le scénario ne prévoit pas vraiment d'activité connexe. Par contre, une variante pourra être apportée en ce qui a trait à la recherche de données. Cette variante sera présentée dans la section « autres activités ».

### **L'évaluation**

#### L'évaluation des apprentissages

L'évaluation principale, type sommative, est réalisée à partir du produit fini que constitue le rapport de l'étude statistique. Le barème de correction est présenté aux élèves sur le site Web, ce qui leur permet de prendre conscience des critères évalués. De plus, un examen traditionnel de type papier-crayon sera effectué par les élèves, après l'activité, pour vérifier le niveau d'atteinte des objectifs.

De plus, l'enseignant doit fournir une évaluation orale et formative en cours de travail. De cette façon l'élève peut ajuster son travail en fonction des suggestions faites par l'enseignant.

### L'évaluation de l'expérience

L'activité de synthèse présentée dans la section « objectivation » permet à l'enseignant et aux élèves de faire l'évaluation de l'expérience.

### **Autres activités**

Une première variante, qui peut être réalisée à partir de ce scénario, est en rapport avec la cueillette de données. Dans le scénario, on demande aux élèves de faire une recherche sur le réseau Internet pour aller chercher des données présentées par différents organismes. L'élève pourrait, plutôt que chercher des données déjà existantes, développer un questionnaire qu'il placerait sur un site Web et avec lequel il pourrait recueillir de l'information. Ce questionnaire serait fait à l'aide du langage HTML pour permettre aux sujets de le remplir directement et de transmettre rapidement les résultats.

Une deuxième variante, consisterait plutôt à fractionner le scénario existant. En fait, ce scénario pourrait être présenté à des niveaux inférieurs en tenant compte de limiter certains aspects comme la recherche des données, l'ampleur du rapport de l'expérience, etc.

Le site Web développé est spécifique aux statistiques. Par contre, le modèle d'utilisation, ainsi que les logiciels-outils peuvent facilement s'adapter à d'autres sujets d'enseignement.

## **9 APPENDICE B : SYNTHÈSE DES ENTREVUES AVEC LES ÉLÈVES**



## Plan d'entrevue

### 1. Les logiciels utilisés

---

- Le format des documents servant à l'apprentissage des logiciels : (E)
    - Trouvez-vous nécessaire de donner une démarche pas à pas pour cette partie ?
    - Est-ce que les documents donnent à l'élève les connaissances essentielles à la réalisation du travail ?
    - Est-ce que les documents d'accompagnement pour l'apprentissage des logiciels-outils sont adaptés au niveau des élèves ?
  - Les logiciels :
    - Est-ce que la partie de matière se prête bien à l'utilisation des logiciels ?
    - Est-ce que l'utilisation du logiciel Excel est pertinente ou justifiée ? ( est-ce qu'il aide à l'apprentissage du contenu directement ou s'il s'agit plutôt d'un outil de travail permettant d'automatiser les calculs ? Si c'est le cas, est-ce pertinent ? Est-ce un avantage pour la construction de graphiques ? ). (Q et E)
- 

### 2. Le site Web

---

- Le côté esthétique du site Web : (E)
  - Est-ce que vous avez aimé l'aspect visuel du site ?
  - Est-ce que l'information placée sur la page d'accueil est présentée clairement ?
  - Est-ce que les couleurs et les images se trouvent en quantité suffisante et pertinente ?
- L'information contenue sur le site Web : (E)
  - Est-ce que l'information contenue sur le site permet vous a permis d'obtenir les informations nécessaires à la réalisation du travail ?
  - Est-ce que les informations contenues sur le site sont claires et adaptées à votre niveau ?
  - Est-ce que la théorie est présentée de façon à faciliter l'apprentissage ?
  - Est-ce que vous trouvez que le site devrait offrir plus d'information aux participants ?

- Est-ce que l'organisation de la théorie est adéquate ?
- La pertinence du site Web dans le déroulement de l'activité (E)
- Est-ce que le site Web est utile dans la réalisation de l'activité ?

### 3. Le format de l'activité

- 
- 
- Utilisation d'une situation englobante pour l'apprentissage d'un sujet (E)
    - Est-ce que vous avez trouvé que travailler sur une activité synthèse vous aide à obtenir une bonne vue d'ensemble du sujet ?
  - Est-ce que le contexte est pertinent pour l'élève ? (E et Q)
    - Est-ce que le travail vous a semblé pertinent ?
  - De quelle façon est-ce que vous avez utilisé les travaux des années passées ? reprise intégrale du travail, inspiration (E)
  - Est-ce que certaines parties devraient être retranchées du scénario ? (E)
  - Est-ce que la partie « analyse des données » est satisfaisante ? (Est-ce qu'elle devrait comporter des questions plus précise (E)
- 
- 

### 4. Questions générales

- 
- 
- Comment avez-vous trouvé l'activité ?
  - Avez-vous des suggestions d'amélioration sur l'activité ?
  - Avez-vous des suggestions d'amélioration sur le site Web ?
- 
- 

## Synthèse des résultats

### Entrevue : *PreE2*

- Pour les personnes ayant moins de connaissances sur les logiciels, un document pas à pas peut être extrêmement utile.
- Pour windows, c'est peut-être moins important, mais pour des logiciels comme Excel, je pense que c'est important.
- Les documents donnent, en gros l'essentiel, peut-être seulement faire certaines précisions pour le logiciel Excel, par exemple, définir ce qu'est une cellule.
- Même si j'avais une base, il était important de parcourir le document pour approfondir certaines choses. Sinon, il s'agit de passer directement au travail de recherche.
- Plus rapide qu'à la main. Excel aide au calcul mais n'aide pas vraiment à l'apprentissage. Par contre il permet de faire des essais de voir directement le résultat.
- L'aspect visuel était correct.
- Ajouter certaines choses, dans la théorie, au niveau de l'analyse des données (exemple, position relative de la moyenne et du mode).
- Les menus de navigation (back, forward) ne fonctionnent pas très bien.
- Pour les calculs, la théorie est complète.
- La théorie était claire. La table des matières était intéressante, mais il serait peut-être intéressant de l'avoir en Frame. D'avoir toujours un menu de navigation lorsque nous sommes dans la théorie.
- Important de faire des exercices synthèses pour ne pas oublier ce que nous avons vu précédemment en plus de permettre de voir la relation qu'il peut y avoir entre les différentes statistiques. Ça permet aussi d'analyser le tout.
- Meilleur moyen de tout rassembler (situation synthèse).
- Les travaux des années passées me seront utiles pour me donner des exemples d'analyse.
- J'ai aimé l'activité, elle me permettait de faire le travail par moi-même.
- Une banque de sujets pourrait être utile (une liste de sujet avec peut-être une référence sur Internet).
- C'est bien que chaque personne se trouve un sujet, car lorsqu'on le fait sur le même, on demande à l'autre ce qu'il a fait.
- La partie de gauche (le menu) prend beaucoup de place et il manque de place lors de l'impression.
- Mettre les frame en %.
- Mettre le document sur Word pour l'impression.

### Entrevue : *PreE1* (équipe de deux)

- Connaissant les logiciels, je commence mon travail et j'aide les autres s'ils viennent me voir pour de l'aide.
- La statistique est une bonne place pour l'utilisation des logiciels, ça facilite les calculs.
- Ça aide pas vraiment à apprendre les calculs.
- Pour mieux comprendre, il faut la théorie et un cours.
- L'aspect visuel du site était bien. Pas trop sérieux.
- La page principale était claire, c'était facile de se retrouver.
- Je me servais de la théorie pour aller chercher les bouts qu'il me manquait.
- J'ai trouvé tout ce dont j'avais besoin sur le site.
- Le document de théorie était trop gros, il faudrait le diviser.
- Je ne pouvais pas faire l'activité sans le site.
- Toutes les parties étaient utiles.
- L'activité synthèse m'a aidé à voir à quoi peut servir la statistique.
- C'est bien de voir des applications de la théorie.
- Je me suis servi des travaux des années passées comme référence pour la présentation ou pour savoir ce qu'il faut mettre dans telle ou telle section.
- Dans la théorie, ajouter des applications de certaines statistiques (comme l'écart type).
- Peut-être poser des questions précises à répondre au cours du travail.
- C'est un bon travail à faire dans la classe, ça permet de faire le tour de la matière.
- Mieux expliquer, dans la présentation de la théorie, qu'est-ce que nous avons besoin (expliquer ce que c'est qu'une situation à un caractère).

**Entrevue : *PostGI* (6 élèves et 7 élèves)**

- J'ai trouvé que les documents d'accompagnement étaient trop longs.
- Les documents d'apprentissage auraient dû être plus précis sur ce que nous avions à apprendre (les statistiques).
- Moi, j'ai trouvé pratique et nécessaire que ce soit très détaillé parce que je connaissais rien aux ordinateurs.
- J'aurais aimé qu'on ait plus d'exercices à faire avec Excel avant de commencer le travail.
- Il aurait dû y avoir un résumé des fonctions utiles pour les personnes habituées.
- C'était bien de pouvoir se lancer dans le travail du moment où nous étions prêts, pas besoin de tout faire le document quand on connaissait les logiciels.
- La partie d'apprentissage d'Internet était le fun avec des sites intéressants à visiter.
- Le logiciel Excel est très pratique pour les calculs et les graphiques.
- C'est intéressant de voir des outils qui nous permettent de faire les calculs beaucoup plus rapidement.
- Les logiciels ne m'ont pas vraiment aidé à apprendre.
- C'est certain que les logiciels ne m'ont pas aidé à apprendre les logiciels, mais ils m'ont aidé à voir rapidement ce qui se passe avec le résultats (la statistique) lorsqu'on change quelques données.
- Encore une fois, les logiciels ne m'ont pas aidé à apprendre à calculer, mais ils m'ont permis de faire un travail que je n'aurais pas eu le temps de faire et qui m'a permis de mettre ensemble toute la matière.
- C'était pratique pour choisir les graphiques qu'on voulait. On pouvait en essayer rapidement plusieurs.
- C'est bon d'apprendre le logiciel vu que dans la vraie vie, on ne fait pas les calculs à la main.
- Le site Web était beau.
- Il aurait peut-être été plus beau avec plus d'images.
- C'est très bien comme ça, avec beaucoup d'images, c'est trop lent à charger.
- Je trouve que la description sur la première page est inutile.
- Les menus sur la première page sont suffisants.
- Les bannières pourraient avoir des dessins mathématiques.
- J'ai eu tout ce que j'avais besoin sur le site Web.
- J'aurais aimé une banque de sujets avec les liens Internet.
- La théorie était un peu complexe.
- J'ai trouvé qu'on avait pas besoin d'avoir la théorie tout en détail avec plein d'exemples sur le site, c'était plutôt un résumé que nous avions besoin (c'était bien comme c'est là).
- Dans la théorie, il aurait été intéressant d'avoir plus d'informations sur l'analyse comme nous avions à faire dans le travail.

- Les choses sur le site étaient claires.
- Il faudrait que la section du site qui présente ce qu'il faut dans chacune des parties du travail soit placée plus en évidence.
- Ce serait bien d'avoir les notes des travaux présentés sur le site.
- Même si la théorie était en un document complet, ça n'allait pas bien pour l'imprimer.
- L'information sur le site Web aurait pu être donnée en avant, mais avec le site, on pouvait toujours s'y référer.
- C'était long toujours retourner dans le site pour vérifier une petite chose.
- Avec le site c'était bien, je pouvais facilement continuer le travail de la maison.
- C'était le fun de faire un travail qui faisait le tour de la théorie, on pouvait voir à quoi tout va servir et les liens entre les choses.
- J'ai bien aimé pouvoir choisir mon sujet. C'est plus facile de travailler sur quelque chose qu'on a choisi.
- Je regardais les travaux des années passées pour voir un peu ce qu'on devait mettre dans chaque partie.
- Je regardais les travaux pour voir un peu comment ils avaient placé les choses.
- Ce serait peut-être plus facile dans la partie analyse des données s'il y avait des questions à répondre.
- J'ai bien aimé faire le travail même si c'était un peu long.
- Il aurait fallu que le monde soit plus égal en informatique.
- J'ai bien aimé pouvoir aller faire un sondage sur Internet.

**10 APPENDICE C : SYNTHÈSE DES ENTREVUES AVEC LES  
ENSEIGNANTS**

## Plan d'entrevue

### 1. Les logiciels utilisés

---

Les documents d'accompagnement sur l'utilisation des logiciels.

- Trouvez-vous nécessaire de donner une démarche pas à pas pour cette partie ?
- Est-ce que les documents donnent à l'élève les connaissances essentielles à la réalisation du travail ?
- Est-ce que les documents d'accompagnement pour l'apprentissage des logiciels-outils sont adaptés au niveau des élèves ?

La pertinence d'utilisation des logiciels

- Est-ce que la partie de matière visée par le scénario se prête bien à l'utilisation des logiciels ?
  - Est-ce que l'utilisation du logiciel Excel est justifiée ?
  - Est-ce que le logiciel Excel aide à l'apprentissage des statistiques ou si nous devons plutôt le voir comme un outil de calcul ?
  - Est-ce que vous avez trouvé utile l'utilisation des logiciels pour l'apprentissage des notions ?
- 

### 2. Le site Web

---

Présentation visuelle

- Est-ce que la présentation visuelle est adéquate ?
- Est-ce que l'information placée sur la page d'accueil est présentée clairement
- L'information est-elle suffisante ?

Facilité de navigation

- Est-ce que le site Web présente une interface facile d'utilisation ?
- Est-ce que les liens sont pertinents ?



- Pouvez-vous identifier des liens non pertinents ?
- Est-ce que les liens contribuent à amasser l'information nécessaire pour la réalisation de l'activité ?
- Est-ce que les liens permettent d'atteindre rapidement l'information désirée ?

#### Pertinence du contenu du site

- Est-ce que l'information contenue sur le site permet à l'élève d'obtenir les informations nécessaires à la réalisation du travail ?
- Est-ce que les informations contenues sur le site sont claires et adaptées au niveau des élèves ?
- Est-ce que le contenu théorique est présenté de façon à faciliter l'apprentissage ?
- Est-ce que vous trouvez que le site devrait offrir plus d'informations aux participants ?

#### Organisation du contenu théorique

#### Le document de présentation du travail

L'information est-elle suffisante ?

Pertinence des liens avec la théorie.

### 3 Le format de l'activité

#### La réalisation d'une étude statistique

- Est-ce que le scénario rencontre les priorités du programme de mathématique du ministère ?
- Est-ce qu'un scénario de ce type peut être envisagé dans le contexte de classe ?
  - Convient aux contraintes de temps.
- Est-ce que le scénario présente un niveau d'interaction significatif pour l'élève ?
- Est-ce que le scénario permet à l'élève de travailler dans un contexte d'apprentissage qui lui est significatif et de réaliser une tâche faisant appel à un ensemble de connaissances ?
- Est-ce que l'enseignement proposé par ce scénario permet à l'élève d'organiser un apprentissage des nouvelles connaissances selon une séquence qui lui est significative ?
- Est-ce que le scénario propose une construction graduelle des connaissances ?

#### L'encadrement de l'élève

- L'encadrement de l'élève, en cours de travail, est-il suffisant ?

- De la part de l'enseignant ?
- Par le document d'apprentissage des logiciels ?
- Par le site Web ?

La présentation de la théorie

- Est-il important de faire une première présentation de la théorie avant de commencer le travail ?
- Est-ce qu'il pourrait y avoir une valeur pédagogique à laisser aller l'élève directement dans ce genre d'activité sans lui donner la formation de base en statistique ?
- Est-ce que la théorie doit être répétée sur le site Web même si nous devons la présenter en classe auparavant ?

#### 4. Questions générales

- Comment avez-vous trouvé l'activité ?
- Avez-vous des suggestions d'amélioration à l'activité ?
- Avez-vous des suggestions d'amélioration au site ?

### Synthèse des résultats

**Entrevue : PrePI**

- Excel intéressant pour la construction de graphiques.
- Word est utile comme logiciel de traitement de texte.
- Le logiciel Excel est plutôt un outil de calcul qu'un logiciel pour apprendre les statistiques.
- Présentation visuelle du site Web intéressante.
- Les choix sur la page d'accueil sont précis.
- Lorsqu'on va dans une section (à partir de la table des matières), on obtient tout le document en entier et c'est beaucoup plus long.
- Les liens vers la théorie placés dans les autres sections du site sont utiles, sans être quelque chose d'essentiel. Il pourrait par contre y en avoir plus.

- Certaines sections, dans la partie théorie pourraient être simplifiées et détaillées (Fréquence relative cumulée, variance).
- Grille de correction (donner un exemple d'un travail corrigé).
- Peuvent être porté à copier, par contre, les élèves voyant les erreurs des autres peuvent porter à pousser plus.
- Erreur technique, un travail est inaccessible.
- Deux travaux sont en gras ou en majuscules peuvent nous porter à croire qu'ils sont meilleurs ou plus importants.
- Les tableaux des élèves ne sont pas clairs, ils devraient les détailler.
- La section exercices supplémentaires n'est pas présente. Ajouter des exercices de calcul.
- Il y a beaucoup d'exemples, c'est très bien.
- La partie théorique couvre bien la théorie mais ne serait pas suffisante pour l'élève.
- L'activité va dans le sens du programme, il présente un travail synthèse. Il faut, par contre, que l'élève ait parcouru la théorie auparavant.
- Il est important de prendre le temps de faire ce genre de travail. La théorie peut toujours se voir rapidement. Ce genre de travail permet de bien mettre en pratique la théorie et en faire une bonne synthèse.
- Ce genre de travail plus personnel va faire qu'ils vont aimer mieux les statistiques. Le fait de passer beaucoup de temps sur la théorie en classe n'aidera pas l'élève vraiment s'il n'est pas motivé. Ce genre de travail va l'aider à le motiver.
- C'est bien de demander à l'élève d'aller chercher l'information (son sujet et préciser la théorie au besoin).
- L'élève voit plus l'aspect pratique de la statistique.
- L'utilisation d'outils technologiques.
- Ils apprennent à aller chercher l'information et la construction de graphiques (le choix parmi les différents types de graphiques leur permet de choisir).
- Ils voient toute la statistique du secondaire 5 et leur permettent de faire les liens entre les différentes parties de la théorie.
- La théorie en classe pourrait être vue plus rapidement.
- Il est important que la théorie soit sur le site. L'élève obtient une autre façon de voir la théorie.

#### **Entrevue : PreP2**

- Le type de document proposant un apprentissage pas-à-pas va être utile pour certains étudiants n'ayant pas de base en informatique.
- Ils peuvent commencer tout de suite la recherche, mais laisser le temps aux autres d'apprendre les logiciels.
- En grande partie, il y a l'essentiel pour les élèves. Par contre, il faudrait préciser certaines choses.

- Il est pertinent d'utiliser les logiciels.
- C'est bien d'initier les élèves à ces technologies.
- L'utilisation des logiciels va aider à l'apprentissage des notions, mais il va tout de même falloir revenir sur les notions après la réalisation du travail. Ça peut les aider à organiser la matière dans leur tête, mais peut-être pas les aider à apprendre les calculs ou à construire les graphiques.
- Aide à faire le lien rapidement entre les données, les résultats graphiques et les calculs des différentes mesures de tendance centrale.
- La présentation visuelle était adéquate, même pour quelqu'un qui, comme moi, connaissait rien.
- Le côté esthétique était bien.
- Les éléments sur la page d'accueil étaient suffisants et clairs.
- Les autres liens hypertextes, mis à part ceux sur la page principale, ne dérangent pas, mais ne sont pas nécessairement utiles. Par contre, les liens de la présentation du travail vers la théorie sont très utiles, ils permettent d'aller rapidement dans la théorie.
- L'information sur le site était facile d'accès.
- Il manquait les exercices supplémentaires (ajouter des exercices plutôt de type calcul, mais réalisables avec le tableur).
- La partie théorique est très condensée, pour plusieurs élèves, ils vont avoir besoin d'un cours théorique en parallèle.
- Ajouter des exemples, des mises en situation... surtout pour les calculs.
- L'activité rencontre les objectifs et les grandes idées du programme, en parallèle avec un cours régulier.
- Ce travail est réalisable dans un contexte de classe, en tenant compte bien entendu de certaines contraintes de réservation de local.
- Le type de travail va aider l'élève à voir la portée de la statistique. Le contexte du travail devient significatif.
- Il devient très intéressant de permettre à l'élève de faire un travail synthèse pour l'amener à structurer les connaissances acquises.
- Il faut donner une base théorique, mais lorsque l'on commence dans le travail, il faut les laisser aller, sans partie magistrale.
- L'encadrement supplémentaire sur le site serait de donner plus d'exemples de travaux ou de calculs.
- La théorie devrait rester sur le site même si elle est déjà donnée en classe. C'est quelquefois plus rapide que de retourner dans les notes.
- Activités simples, mais donnant les liens entre les différentes notions ainsi qu'aller chercher certains points qui pourraient être flous...
- Il y avait questionnement au niveau de la recherche du sujet. Est-ce que nous devons limiter le genre de sujet, est-ce que nous devons donner les sujets. Dépendamment du sujet, ce ne sera pas nécessairement la même charge de travail.

- Est-ce qu'il ne serait intéressant qu'il y ait approbation du sujet avant de débiter le travail?

### **Entrevue : PreP3**

- Les documents d'apprentissage des logiciels, sauf celui sur Netscape, devraient être faits à l'aide de problèmes de statistiques.
- Les cours du début sur l'apprentissage des logiciels devraient, en fait, être des cours de problèmes statistiques où les logiciels sont là pour nous aider.
- L'apprentissage pas-à-pas présenté dans les documents devrait alors être adapté.
- On retrouve, dans les documents, l'essentiel pour apprendre les logiciels.
- Le logiciel Excel est très utile pour accélérer les calculs.
- Le logiciel Excel aide à l'apprentissage, mais pas vraiment pour les calculs. Il aide à faire le lien entre les données et la statistique vu que les réponses sont instantanées.
- Le logiciel Excel est aussi utile pour déterminer quel graphique sera le plus apte à représenter nos données. La construction du graphique étant facile, cela permet d'en essayer plusieurs.
- La présentation visuelle est correcte. Par contre, il pourrait être intéressant d'y placer des images représentatives de la statistique.
- L'information sur la page d'accueil est suffisante et claire.
- Les différentes parties sont faciles d'accès.
- Il y a suffisamment d'informations sur le site pour réaliser le travail. Par contre, il serait peut-être intéressant d'ajouter quelques exemples concrets dans la théorie.
- Il pourrait y avoir, sur le site, un lien vers banque de données sur Internet.
- La partie présentation du travail était bien, mais il faudrait mieux préciser le type de données demandées.
- Le scénario pédagogique rencontre très bien l'esprit dans lequel le programme devrait être appliqué.
- Si ce scénario est appliqué dans le contexte de la classe, il faut s'assurer que les élèves ont suffisamment de temps pour bien maîtriser les différents calculs pour les faire lors de l'examen qui sera sur papier.
- Les élèves peuvent bien s'approprier le sujet traité car ils sont placés « dedans ».
- Le genre d'activité synthèse présenté ici aide l'élève à voir les liens entre les différentes choses vues en classe ainsi que leurs applications.
- Ce qu'il y a d'intéressant aussi, c'est que l'élève va chercher la théorie lorsqu'il en a besoin, ce qui est beaucoup plus significatif pour lui en plus d'augmenter son niveau de motivation.
- L'activité devrait encadrer l'élève davantage en lui demandant de présenter des sous-tâches en cours de route.

- L'enseignant pourrait prendre, au début du cours, quelques minutes pour donner quelques directives et explications selon où les élèves devraient être rendu.
- Il ne faut pas laisser les élèves aller sans leur avoir donné un cours théorique avant. Ils doivent avoir vu la matière avant de se lancer dans le travail.
- Il est important de laisser la théorie sur le site Web pour permettre aux élèves de se référer rapidement aux notes de cours sans avoir à reprendre les livres ou leurs notes personnelles.
- J'ai trouvé que le format de l'activité était très intéressant, mais il faudrait permettre de pouvoir diviser le scénario en plusieurs petites activités pour permettre aux enseignants qui ne veulent pas passer tout le temps au laboratoire d'informatique de donner quand même l'opportunité aux élèves de l'explorer.
- Il serait intéressant d'ouvrir le type de cueillette de données, pas seulement recherche direct sur internet.
- Il faut amener le plus possible les élèves à faire ce genre d'activité synthèse pour leur permettre de faire des liens entre la théorie et la pratique.

## **11 APPENDICE D : SYNTHÈSE DES NOTES DE TERRAIN**



- Il semble y avoir un intérêt pour l'utilisation de l'ordinateur.
- Les cours où les élèves sont supposés « apprendre » le fonctionnement de l'ordinateur semblent amener un climat de confusion. Les élèves s'affairent à différentes choses, soit apprendre par eux-mêmes les logiciels, utiliser les documents pour apprendre les logiciels ou tout simplement commencer le travail.
- Il y a une utilisation variée des documents d'apprentissage des logiciels. Certains les font au complet, d'autres font les sections sur les logiciels qu'ils ne connaissent pas ou bien ils utilisent ces documents comme référence au besoin.
- Les élèves ne semblent pas à l'aise de se référer sur le site Web dédié à l'activité, que ce soit pour les consignes ou le contenu théorique.
- Les élèves veulent se faire imprimer le site Web.
- Se trouver une idée de sujet n'est pas facile pour plusieurs élèves.
- Trouver des données appropriées au travail pose problème pour plusieurs élèves.
- Les élèves ont le réflexe de chercher un tableau de données déjà fait plutôt que de le construire à partir des informations obtenues sur le Web.
- Plusieurs élèves traînent à terminer le document d'apprentissage des logiciels.
- La recherche de données pose problème pour beaucoup d'élèves. Plutôt que d'approfondir les recherches sur un sujet, ils changent de sujet plusieurs fois par cours en pensant faciliter la recherche de données.
- Beaucoup d'interactions entre les équipes. Souvent pour se donner des adresses où ils peuvent trouver des banques de données.
- Les élèves semblent avoir de la difficulté à saisir le concept de variables statistiques. Plutôt que de trouver plusieurs séries de données sur une même variable, ils trouvent des tableaux avec plusieurs variables.
- Les équipes dont le sujet et les données sont trouvés semblent mieux fonctionner mieux. Le travail demandé par la suite semble faire plus de sens.
- Après 3 cours, plusieurs élèves n'ont pas encore de données.
- Les élèves semblent avoir de la difficulté à utiliser les travaux des années passées. Ils ont tendance soit à recopier des sections ou tout simplement de le prendre comme un modèle complet. Très peu tentent de faire le lien entre les travaux en démonstration et les exigences du travail à faire.
- Malgré le temps consacré à l'apprentissage, on remarque une grande différence entre les élèves ayant une base en informatique et ceux qui n'ont pas cette base.
- Les élèves n'exploitent pas beaucoup la variété des graphiques offerte par le tableur. Ils se limitent plutôt aux modèles habituels.
- Les élèves n'exploitent pas beaucoup la facilité à multiplier les modèles de graphique pour trouver celui qui représente mieux les données.
- Les élèves ont de la difficulté à faire la partie analyse à partir des données et de la théorie statistique vue en classe. Cette section du rapport semble être plus difficile.



- Plusieurs équipes échangent leur section « analyse ». Ils essaient de dégager des similitudes pour se vérifier.
- Les élèves semblent trouver une motivation dans la mise en page du rapport à remettre. Beaucoup d'élèves mettent de la couleur et tentent de mettre du style aux tableaux.
- Plusieurs élèves, la plupart ayant de bonnes connaissances de base en informatique, étirent le temps de peur d'avoir plus de travail à faire vu qu'ils ont terminé. Souvent, il s'agit des élèves ne voulant pas travailler à améliorer la mise en page du travail.
- On peut remarquer, une grande différence dans le temps de réalisation de l'activité selon les connaissances acquises en informatique au préalable.
- Après les 10 cours prévus pour l'activité, 2 équipes n'ont pas terminé le travail. Dans les 2 cas, il s'agit d'équipes ayant eu de la difficulté avec la recherche du sujet et des données.
- À la fin du dernier cours, on peut remarquer que plusieurs élèves ont apprécié l'activité, mais que la motivation provoquée par l'ordinateur était peut-être seulement l'effet de la nouveauté, car on la sent moins présente depuis déjà quelques cours.

## **12 APPENDICE E : QUESTIONNAIRE**

Le présent questionnaire a comme objectif de recueillir de l'information sur l'expérience que vous avez réalisée en statistique; dans l'optique d'une mise à jour du scénario pédagogique proposé. Les réponses doivent donc être personnelles et authentiques pour assurer une amélioration pertinente de l'activité.

#### Mode de travail

Est-ce que vous avez trouvé pertinent, lors de cette expérience, de travailler en équipe ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
--	---------------	---	------------------	---	---------------

Est-ce que vous pensez qu'il serait important que les équipes soient déterminées par l'enseignant ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
---	---------------	---	------------------	---	---------------

Est-ce que le travail d'équipe vous a permis de confronter vos idées ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
--	---------------	---	------------------	---	---------------

Est-ce que vous avez eu une relation d'entraide avec votre partenaire de travail ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
--	---------------	---	------------------	---	---------------

Est-ce que chacun des membres de l'équipe a travaillé sur une partie spécifique du travail ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
--	---------------	---	------------------	---	---------------

#### L'apprentissage des logiciels

Est-ce que vous avez trouvé utile d'avoir un document d'accompagnement pour l'apprentissage des logiciels ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
---	---------------	---	------------------	---	---------------

Est-ce que vous avez aimé l'apprentissage pas à pas que proposent les documents ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
---	---------------	---	------------------	---	---------------

Est-il important de consacrer du temps de	Très peu	Moyennement	Beaucoup
---	----------	-------------	----------

cours à l'apprentissage des logiciels pour la réalisation de l'expérience ?	1	2	3	4	5
Est-ce que le fonctionnement des logiciels devrait être présenté par l'enseignant ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
Est-ce que le document d'accompagnement est adapté à votre niveau ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
Est-ce que le document devrait permettre d'approfondir le fonctionnement des logiciels ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5

#### Le site Web

Est-ce que la théorie présentée sur le site Web vous a été utile ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
Est-ce que vous trouvez important que la théorie soit présentée sur le site ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
Est-ce que la théorie présentée sur le site Web est suffisante pour la réalisation de l'activité ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
Est-ce qu'il est facile de naviguer sur le site ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
Est-ce que l'information est facile à retrouver sur le site Web ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
Est-ce que les liens hypertextes permettent une navigation facile ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
Est-ce que vous trouvez que les liens hypertextes sont en quantité suffisante ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
Est-ce que les liens entre les différentes parties du site Web sont pertinents ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5

Est-ce que l'utilisation de l'ordinateur est un élément de motivation pour vous ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
---	---------------	---	------------------	---	---------------

Est-ce que l'utilisation du réseau Internet est un élément de motivation pour vous ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
--	---------------	---	------------------	---	---------------

#### Format de l'activité

Est-ce que vous aimez travailler sur des projets de longue durée comme celui présenté par cette activité ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
--	---------------	---	------------------	---	---------------

Est-ce que l'activité vous permet d'aller chercher des connaissances par vous-même ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
--	---------------	---	------------------	---	---------------

Est-ce que vous trouvez que le format de l'activité vous a laissé suffisamment de liberté dans la façon d'apprendre ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
---	---------------	---	------------------	---	---------------

Est-ce que vous trouvez important de consacrer autant de temps de classe à cette activité ?	Très peu 1	2	Moyennement 3	4	Beaucoup 5
---	---------------	---	------------------	---	---------------

Est-ce que l'apprentissage fait pendant l'activité équivaut à ce qui aurait été fait en classe ?	Très peu		Moyennement		Beaucoup
--	----------	--	-------------	--	----------

#### Utilisation des logiciels

Est-ce que vous avez trouvé pertinent, dans l'expérience réalisée, d'utiliser le logiciel Excel (tableur) ?	Très peu 1	2	Moyennement 3		Beaucoup 5
---	---------------	---	------------------	--	---------------

Est-ce que l'utilisation du logiciel Excel, lors de l'expérience, vous a permis d'apprendre à effectuer les calculs ?	Très peu 1	2	Moyennement 3		Beaucoup 5
---	---------------	---	------------------	--	---------------

Est-ce que l'utilisation du logiciel Excel a,	Très peu		Moyennement		Beaucoup
---	----------	--	-------------	--	----------

dans la réalisation du travail, comme seul objectif la simplification des calculs ?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

### Appréciation générale de l'activité

Est-ce que l'activité vous a aidé à apprendre et comprendre comment utiliser les statistiques ?

Très peu	Moyennement	Beaucoup
1	2	3
4	5	

Est-ce que vous avez trouvé l'activité motivante ?

Très peu	Moyennement	Beaucoup
1	2	3
4	5	

Comment avez-vous effectué le travail d'équipe?

Les deux travaillaient ensemble sur chacune des parties du travail.

Le travail a été divisé entre les deux membres de l'équipe.

Avez-vous des suggestions, des recommandations ou des commentaires sur le site Web utilisé pour l'activité ?

Avez-vous des suggestions, des recommandations ou des commentaires sur le document d'accompagnement utilisé pour l'apprentissage des logiciels ?

Avez-vous des suggestions, recommandations ou commentaires sur le déroulement de l'activité ?

---



---



---



---



---



---

Avez-vous des suggestions, des recommandations ou des commentaires sur les apprentissages (notions statistiques, etc.) visés par l'activité ?

---

---

---

---

---

---

/pst98

## **13 APPENDICE F : SAISIE D'ÉCRAN DU SITE WWW**

**(<http://cafe.rapidus.net/pstcry/stat/>)**



## Page d'accueil du site Web

## Les statistiques de cinquième secondaire

---

- [La théorie](#)
- [Description du travail](#)
- [Outils de recherche](#)
- [Banque de travaux](#)
- [Exercices supplémentaires](#)

### Description du projet

Le projet consiste en la réalisation d'une étude statistique portant sur une distribution à un caractère. Le sujet traité est au choix de l'élève mais les données doivent provenir du réseau Internet. Ces données peuvent provenir directement d'un site ou recueillies parmi plusieurs sources d'information du réseau Internet. Le traitement statistique est fait en utilisant les notions du programme de mathématiques 064-574 et comprend les mesures de tendance centrale ainsi que les mesures de position. L'analyse des données se fait alors à partir des informations qu'il est possible de dégager des statistiques.

---

### Contenu du site


Ce site a, comme premier objectif, l'idée de fournir un cadre de travail pour la réalisation de l'étude statistique. Vous trouverez alors toute l'information nécessaire dans la section description du travail. De plus, comme second objectif, le site contient l'essentiel de la théorie nécessaire à la réalisation de l'exercice. Pour terminer, on retrouve aussi sur le site un lien vers des [outils de recherche](#) sur le réseau Internet, une [banque de travaux](#) déjà réalisés par les élèves des années passées ainsi que quelques liens vers des [exercices supplémentaires](#). Ces derniers ne font pas partie du travail demandé, mais peuvent servir de complément.

## La section présentant la théorie :


## Théorie

---

- [La théorie](#)
- [Description du travail](#)
- [Outils de recherche](#)
- [Banque de travaux](#)
- [Exercices supplémentaires](#)



### Table des matières



### Classement et représentation graphique des données

- Vocabulaire
  - Vocabulaire de base de la statistique
  - Types de caractères
- Distribution des données
  - Quantitatif discret
  - Qualitatif
  - Quantitatif continu
    - Tableaux
    - Représentation graphique



Section du site Web présentant la le travail à effectuer.

## Description du travail

- La leçon
- Description du travail
- Outils de recherche
- Banque de bases
- Exercices supplémentaires

### Présentation du travail

---

**Objectif :** Réalisation d'une étude statistique portant sur une distribution à un caractère.

---

**Déroulement :**

- 1. Trouver le sujet sur lequel l'étude va porter.
- 2. Recueillir des données par le biais du réseau Internet. Deux façons de faire peuvent être envisagées. Une première est d'utiliser des données recueillies sur les différents sites World Wide Web ou, comme deuxième, un sondage fait à l'aide de messages via des bases comme Usenet.
- 3. Archiver les données à l'aide d'un tableur. (Logiciel, exemple : Excel)
- 4. Calculer les différentes statistiques de bases liées aux notions vues en classe. Soit par des fonctions du tableur ou, tout simplement, en appliquant les formules aux données.

Section donnant accès aux travaux des années précédentes.

## Liste de travaux des années passées

- La leçon
- Description du travail
- Outils de recherche
- Banque de bases
- Exercices supplémentaires

### ARCHIVES

Voici quelques exemples de travaux réalisés par des élèves des années précédentes. Vous pouvez prendre connaissance des documents à l'aide du logiciel de traitement de texte Word.

Titre du travail	Document Word
Les tremblements de terre	Texte1.doc
La température	Texte1.doc
Les boissons préférées des américains	Texte1.doc
Les boissons gazeuses	Texte3.doc
Ligue nationale de football	Texte4.doc
La température dans le grand Canyon	Texte5.doc
Le cancer	Texte6.doc
La mort	Texte7.doc
L'appréciation de certaines boissons gazeuses	Texte6.doc
La pollution	Texte6.doc

## **14 APPENDICE G : DOCUMENTS D'APPRENTISSAGE**

**Présentation des logiciels**

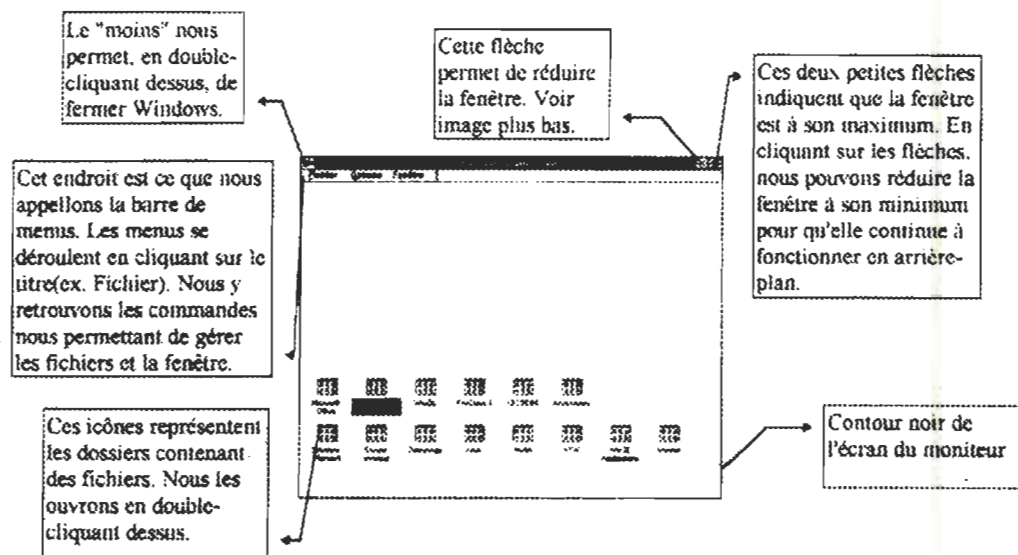
**cours:**  
**Statistiques 542**

**Projet d'utilisation des ordinateurs en classe**

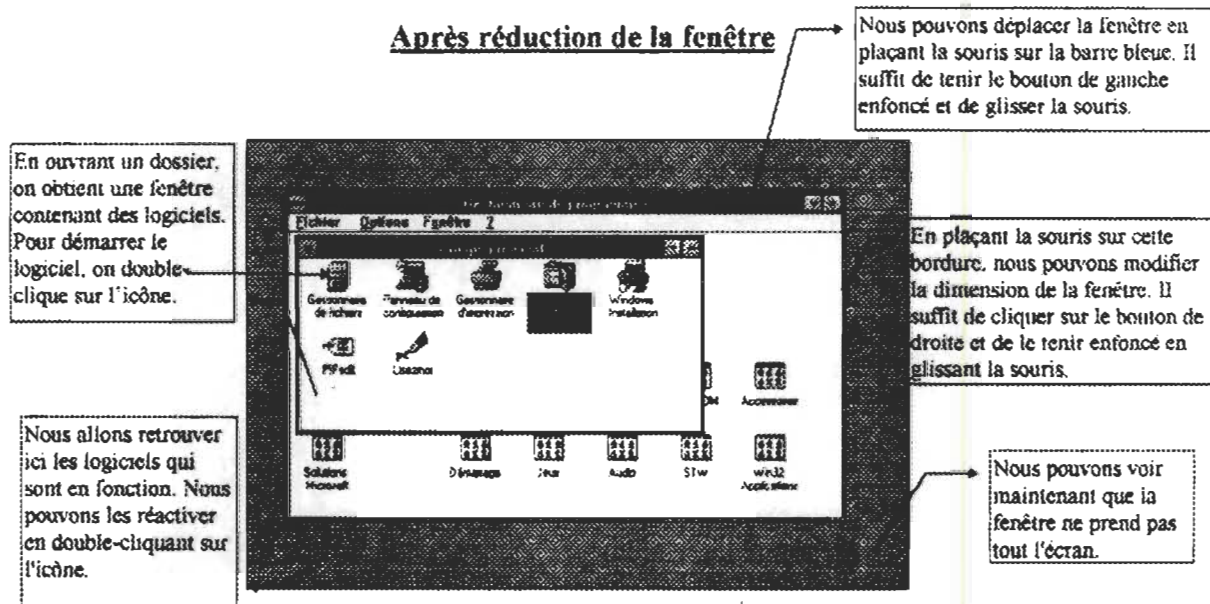
Année 1997-1998



## Interface Windows

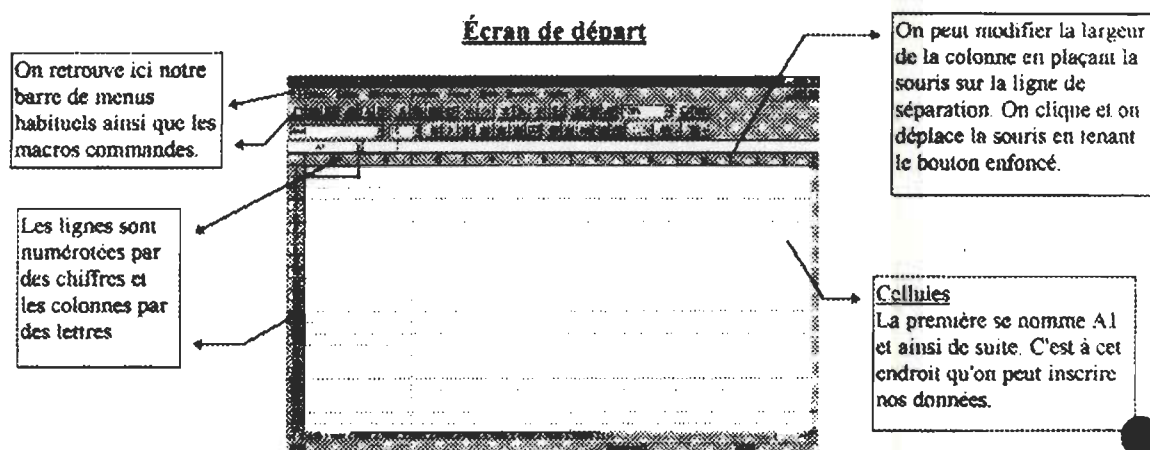


## Après réduction de la fenêtre



## Le tableur

Le tableur est un logiciel qui nous permet de regrouper nos données pour ainsi en faciliter le traitement. Il est composé de menus dans lesquels nous retrouvons les commandes utiles à la manipulation des données et d'une feuille de calcul, c'est-à-dire une page écran comportant des cases qu'on appelle cellules. Dans ces cellules, nous pouvons y mettre du texte, des nombres ou des formules. Généralement, nous pouvons arranger nos données sous forme de tableaux en plaçant du texte pour décrire les données et, ensuite, nous pouvons les traiter en faisant des calculs sur celles-ci. Il est aussi possible de faire des graphiques pour illustrer nos résultats.



## Exercice

Pour se familiariser avec le logiciel et ses commandes, nous allons faire un premier exercice. En prenant votre volume *Mathématiques Soleil* à la page 381, répondre à la question 37 en utilisant le tableur.

Notre première étape sera donc d'y inscrire les données. Pour ce faire, il suffit de sélectionner une cellule en cliquant avec la souris sur celle-ci et d'écrire notre texte ou notre nombre.

La cellule active est toujours encadrée.

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	
Joliette	114.98	123.1	133.94	153.96	176.68	191.03	214
Montréal	135.58	146.62	157.11	174.54	201.5	224.18	243

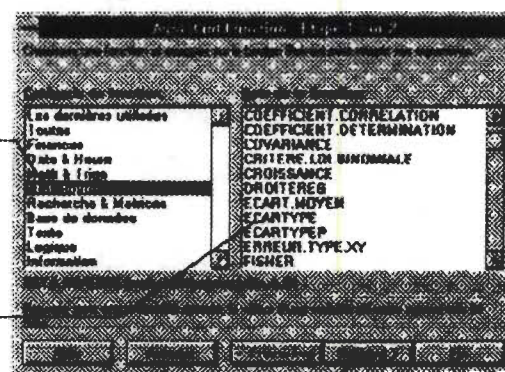
Pour y inscrire le nombre, on place le pointeur de la souris à cet endroit et on clique une fois. Ensuite on tape le nombre au clavier.

Maintenant que nos données sont inscrites, il faut faire les calculs pour trouver l'écart type ainsi que la moyenne. Le logiciel Excel comporte des fonctions statistiques prédéterminées. Il s'agit d'aller dans le menu « insertion » et de sélectionner la rubrique « fonction ». Le logiciel nous présente une fenêtre dans laquelle il est possible de choisir les fonctions statistiques. Nous pouvons donc automatiser les calculs que nous avons effectués en classe.

« L'assistant fonction » peut nous aider à sélectionner et à appliquer les formules prédéterminées. Vous pouvez aussi créer vos formules en combinant plusieurs fonctions. Vous pouvez toujours obtenir de l'aide en appuyant sur le bouton « aide » situé dans le coin inférieur gauche. Pour passer à l'étape suivante, appuyer sur « suivant ».

On clique sur « statistiques » pour obtenir les différentes fonctions.

On peut sélectionner la formule de l'écart-type en cliquant une fois sur le mot.

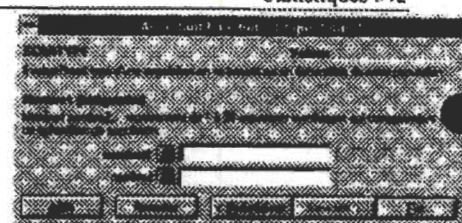


On clique sur « suivant » pour passer à l'étape suivante.



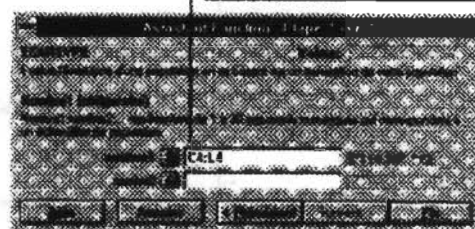
## Statistiques 542

Après avoir cliqué sur « suivant », nous nous retrouvons à la deuxième étape de l'assistant fonction. Il nous demande de sélectionner les cellules sur lesquelles nous voulons faire nos calculs. Pour ce faire, placer le pointeur de la souris sur la première cellule que vous voulez traiter, cliquer une fois sur le bouton gauche de la souris et glisser jusqu'à la dernière cellule que vous voulez traiter.



Après avoir sélectionné les cellules, vous allez voir C4:L4 dans cette case.

Dans la case « nombre 1 » le logiciel va inscrire C4:L4 pour vous spécifier que vous allez effectuer les calculs sur ces cellules. Il est donc possible d'écrire directement les cellules que vous voulez utiliser. Et pour terminer, appuyer sur « FIN » et le calcul va se faire.



Vous appliquez ensuite le même modèle pour faire le calcul de l'écart-type à Montréal ainsi que la moyenne à Joliette et à Montréal. Il est très important d'identifier nos calculs. Par exemple, inscrire, dans la cellule à gauche de la valeur de l'écart type, « écart à Joliette » et la même chose pour les autres calculs.

	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Joliette	114.88	129.1	133.94	163.98	176.88	191.0
Montréal	135.58	148.92	152.11	174.54	201.5	224.18
Moyenne à Joliette						59.5331944
Écart type à Joliette						50.4829694
Moyenne à Montréal						156.455
Écart type à Montréal						213.954

Identification  
des calculs

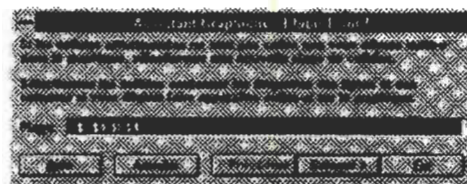
Moyenne

Écart type

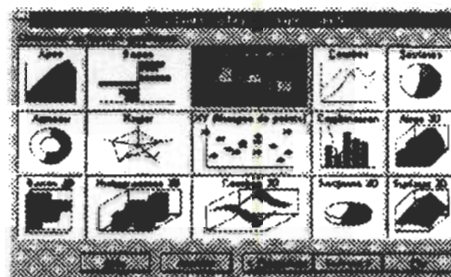
Maintenant que nos calculs sont faits, il serait approprié de les illustrer à l'aide de graphiques. Vous devez premièrement sélectionner les données que vous voulez illustrer en cliquant sur la première cellule et en glissant jusqu'à la dernière. Ensuite, vous devez sélectionner dans le menu « insertion » la rubrique « graphique » et ensuite cliquer sur « sur cette page ». Votre pointeur de souris se transforme et vous sélectionnez l'endroit et la dimension du graphique en cliquant à l'endroit où vous voulez que commence votre graphique et en glissant la souris jusqu'à l'autre extrémité de l'endroit où vous voulez votre graphique (en glissant, vous allez voir un cadre qui représente la dimension du graphique). C'est à ce moment que l'assistant graphique débute.



La première étape nous présente les cellules sélectionnées pour la construction du graphique. Vous pouvez passer à l'étape suivante en appuyant sur « suivant »



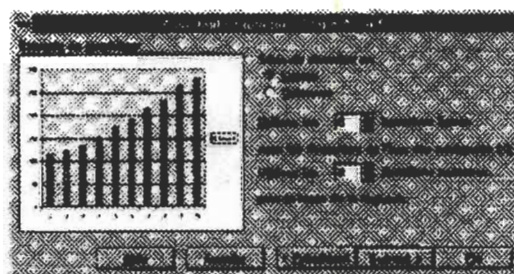
La deuxième étape nous permet de sélectionner le type de graphique que nous voulons. Pour notre exemple, nous allons utiliser l'histogramme. Pour sélectionner un type de graphique, il suffit de cliquer une fois sur le type de graphique désiré et ensuite sur le bouton « suivant »



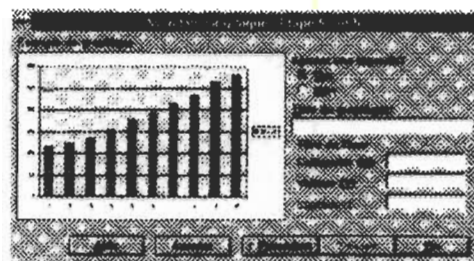
La troisième étape nous permet de sélectionner le format de l'histogramme que nous voulons.



La quatrième étape nous permet de sélectionner comment nos données vont être placées sur l'histogramme. Soit en utilisant les données selon les lignes du tableau de valeurs comme elles le sont sur l'illustration ci-contre ou en colonnes ce qui aurait pour effet de coller les barres. Nous pouvons aussi contrôler le nombre de lignes et de colonnes que nous voulons garder sur notre graphique. Ici, il y a simplement une ligne, mais nous pourrions garder simplement les trois premières colonnes.

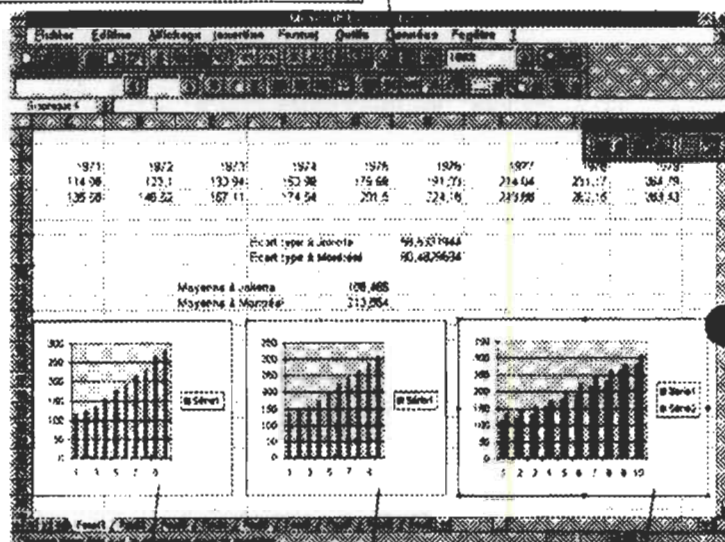


La dernière étape nous permet d'ajouter une légende pour identifier ce que nous retrouvons sur le graphique. Il est aussi possible de personnaliser celle-ci en utilisant les titres que nous voulons. Pour terminer, appuyer sur « fin » et le graphique va se placer sur la feuille de calcul.



L'assistant graphique peut aussi être obtenu en cliquant sur ce bouton.

Et nous obtenons l'écran suivant avec les données, les calculs et notre graphique. Reprenez cet exercice en utilisant les données sur Montréal. Ensuite, vous pouvez faire un graphique qui combine les deux séries de données.



Joliette

Montréal

La combinaison

### Autres commandes pratiques

#### 1) Effacer le contenu d'une cellule ou effacer un graphique

Pour effacer une cellule (ou plusieurs cellules), vous devez sélectionner celle-ci en cliquant dessus (ou en cliquant et en glissant sur les autres cellules à sélectionner) et appuyer sur la touche « suppr » qui est située sur le clavier au-dessus des flèches.

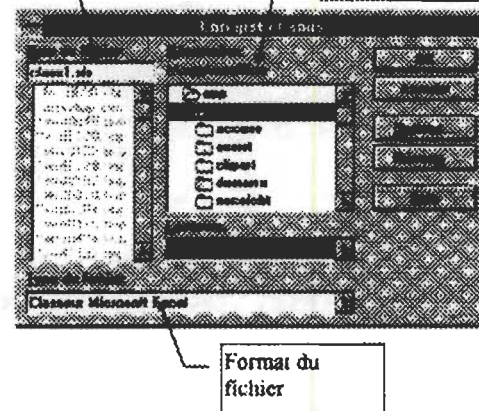
Pour effacer un graphique ou un tableau, vous le sélectionnez en cliquant dessus (vous allez voir le graphique s'encadrer comme dans l'illustration ci-haut) et vous appuyez sur la touche « suppr ».

#### 2) Enregistrer un fichier

Pour enregistrer un fichier sur une disquette, vous devez aller dans le menu « Fichier » et sélectionner la rubrique « enregistrer ». Le logiciel Excel donne déjà un nom au fichier, soit « class1.xls ». Il serait important de changer ce nom pour avoir une meilleure description du contenu du fichier. Si le nom est en blanc sur noir, vous pouvez écrire votre nom et celui par défaut va s'effacer. Sinon, vous cliquez avec la souris dans la case « Nom du fichier » et vous écrivez le nouveau nom en ayant pris soin d'effacer celui déjà en place.

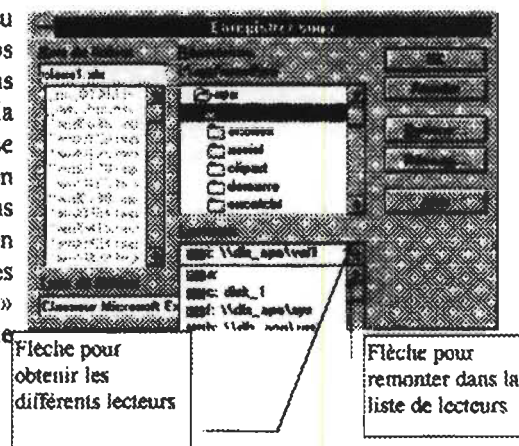
Case pour le  
nom du fichier

Répertoire où est  
situé le fichier



Format du  
fichier

Par la suite, vous devez spécifier un nouveau lecteur. Vous devez toujours enregistrer vos documents sur une disquette. Pour ce faire, vous devez sélectionner le lecteur « a : » en cliquant sur la flèche vers le bas située à la droite de la case « lecteurs ». Ensuite, vous sélectionnez « a : » en cliquant une fois sur celui-ci. S'il n'apparaît pas dans le choix, vous pouvez remonter dans la liste en appuyant sur la flèche vers le haut située à droite des lecteurs. Pour terminer, vous pressez la touche « OK » en ayant pris soins de mettre une disquette dans le lecteur « a : ».



Flèche pour  
obtenir les  
différents lecteurs

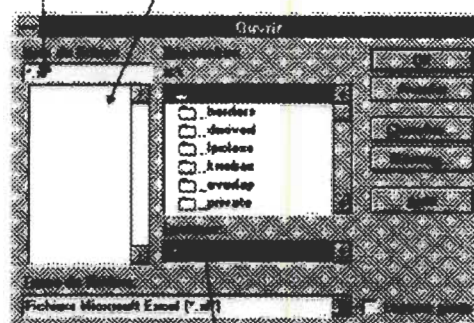
Flèche pour  
remonter dans la  
liste de lecteurs

## 3) Ouvrir un fichier

Si vous voulez lister tous les fichiers du répertoire, inscrire \*.\* plutôt que \*.xl\*

Liste des fichiers disponibles

Pour ouvrir un fichier, vous allez dans le menu « Fichier » sélectionner la rubrique « ouvrir ». Par défaut, le logiciel regarde sur le lecteur « i : ». Habituellement, les documents que vous allez ouvrir seront sur des disquettes, donc vous devrez changer le lecteur comme dans l'exemple sur la commande « enregistrer ». Ensuite, vous sélectionnez le document en cliquant dessus. Les documents disponibles sont situés dans la fenêtre en dessous de celle intitulée « Nom du fichier ». Pour terminer, vous cliquez sur « OK ».



Lecteur en fonction ( toujours utiliser a )

**Note :** les documents listés sont ceux se terminant par l'extension .xl\* ( par exemple dossier.xls). Si votre fichier se termine d'une autre façon vous pouvez le lister en inscrivant dans la case « Nom du fichier » \*.\* plutôt que \*.xl\*.



## World Wide Web

Nous avons déjà défini ce qu'est Internet, c'est-à-dire un réseau de réseaux. Il s'agit donc simplement de liens entre ordinateurs. Ce qui rend Internet aussi populaire, c'est la possibilité qu'il offre de diffuser du matériel de façon simple et à grande échelle. Tous ces documents forment ce que nous appelons communément le « World Wide Web ». Pour consulter ces documents, il existe plusieurs logiciels disponibles sur le marché. Nous utiliserons celui qui est probablement le plus populaire, Netscape. Comme pour les autres logiciels, il est contenu dans une fenêtre qui peut être modifiée de la même façon qu'à l'habitude. La différence principale avec ce logiciel, c'est que les documents qu'il présente ne sont pas situés sur le disque dur de l'appareil, mais sur un serveur accessible via l'Internet. En voici une brève présentation :

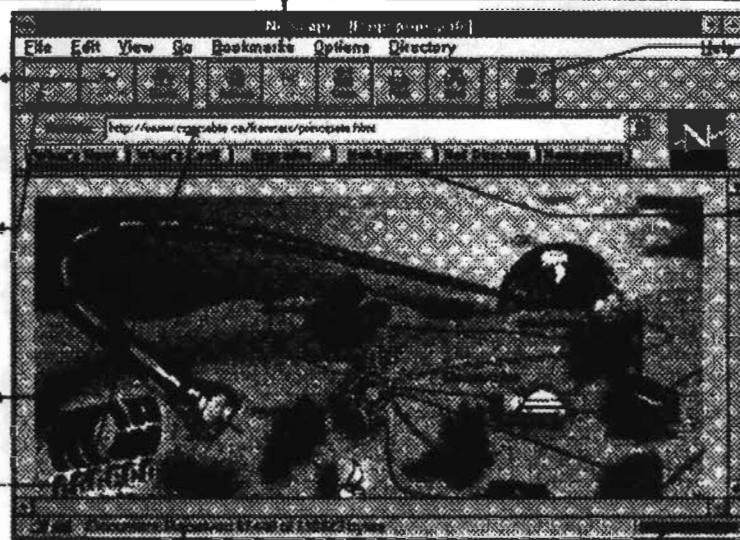
« Bookmarks » est l'outil de la barre de menu le plus pratique. Il permet de conserver les adresses des sites que nous trouvons intéressants.

Pour ajouter une nouvelle adresse au « Bookmarks », il suffit, de cliquer sur « add » dans le menu. Pour retourner sur le site enregistré, il suffit de cliquer sur son nom apparaissant dans la liste.

Ces deux boutons nous permettent de revenir sur le document précédent ou d'avancer d'un document.

C'est là que nous voyons la page « Web ». Il s'agit ici de la page Cogeco.

Adresse de la page.



Le bouton « stop » nous permet d'arrêter le transfert du

Ces boutons nous permettent de rejoindre des sites « Web » fait par la compagnie « Netscape ». Le plus intéressant est « Net search » qui nous permet d'effectuer des recherches sur Internet.

Portion du document reçu. Le document peut prendre un certain temps avant d'être terminé.

Une page « Web » est en fait un document qui peut contenir plusieurs pages. Nous pouvons le représenter comme le rouleau pour les rétroprojecteurs que nous retrouvons en classe. Nous pouvons le rouler ou le dérouler pour parcourir le document en entier. Ce type de document se caractérise par des liens vers d'autres documents. Ces liens prennent la forme de mots, phrase ou image qui nous amènent, en cliquant sur ces derniers, vers un autre document soit avec du texte, du son ou des images. Pour bien visualiser les possibilités que nous offre le « World Wide Web », nous allons faire quelques petits exercices.

### Exercice de navigation

Notre première visite en sera une de divertissement. Pour s'y rendre, vous cliquez sur la case « Netsite » ou « Location » située en-dessous de la barre de menus et des macros-commandes. Vous allez remarquer que l'adresse déjà inscrite va s'afficher en sur-brillance, ce qui indique qu'elle s'effacera en écrivant votre nouvelle adresse. L'adresse à écrire sera: <http://w3.laval.com/~berube/gratton.htm> et ensuite, vous appuyez sur la touche « enter ». Cette adresse va vous amener sur un site qui traite d'un des classique du cinéma québécois, le film « Elvis Gratton ».

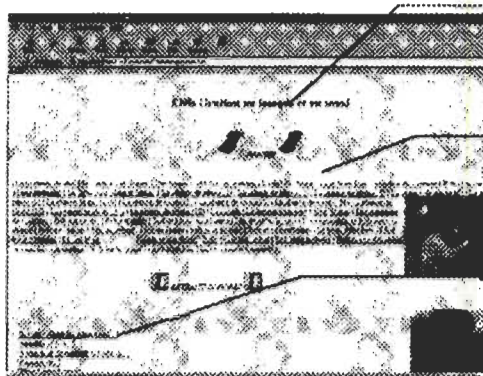
Les pages sont, pour la plupart, construites de la même façon. C'est-à-dire du texte ou des images sur lesquelles nous pouvons cliquer et qui nous amène sur un autre document. Ce document peut être encore de la même forme, soit texte et image, ou il peut s'agir d'une bande sonore ou d'un bout de film. Si vous descendez un peu le document en utilisant les flèches à droite de l'écran, vous allez voir des mots qui proposent des liens.



Les étoiles indiquent que le document est encore transfert.

Flèche qui permet de voir le reste du document.

Ces mots sont habituellement écrits d'une façon différente des autres. En cliquant sur « images et extraits sonores », Essayez les liens situés sur cette page, et vous entendrez des bandes sonores ou vous verrez des images du films. Vous pouvez simplement entendre les son « WAV » et les films « Mpeg », car les logiciels permettant de jouer les autres ne sont pas disponibles. Lorsque vous cliquez sur une expression, vous allez voir une fenêtre vous indiquant le temps restant aux transferts du fichier. Soyez patient...



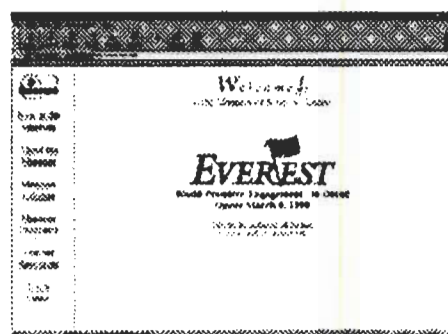
Texte ordinaire

Lien vers un image

Lien vers un extrait sonore

Revenons maintenant aux choses plus sérieuses. Beaucoup de compagnies offrent des services via le réseau Internet. Il est même possible de visiter des musées ou des galeries d'art situés aux quatre coins de la planète, et ce, sans même quitter notre écran d'ordinateur. Pour notre prochaine visite, nous allons donc visiter le musée des sciences de Boston. Pour vous y rendre, vous devez écrire l'adresse suivante: <http://www.mos.org/> à l'endroit approprié et appuyez sur la touche « enter ». Cette page peut prendre un certain temps avant d'apparaître vu la grande quantité de visiteurs.

Vous arrivez maintenant sur la page d'accueil du musée des sciences de Boston. On vous offre plusieurs portes pour parcourir les ressources qu'offre le musée. Nous allons commencer par nous rendre dans « Museum Exhibits » en cliquant sur cette expression située dans la colonne de gauche et ensuite choisir « On-line Exhibits ».



Vous pouvez maintenant aller voir quelques expositions de ce musée. La partie sur « Leonard DeVinci » occupent une place importante au musée présentement. Nous allons donc aller y jeter un coup d'œil en cliquant sur l'image située plus bas sur cette page. Cette page vous donne alors accès à quelques parties de l'exposition temporaire du musée sur Leonard DeVinci

Un endroit intéressant pour commencer la visite serait la section « Exploring Leonardo » qui vous permettra de prendre un premier contact avec son travail ainsi que la possibilité de participer à quelques petites expériences interactives intéressantes. Par la suite, la section « Multimedia Zone » pourra compléter votre visite du site.



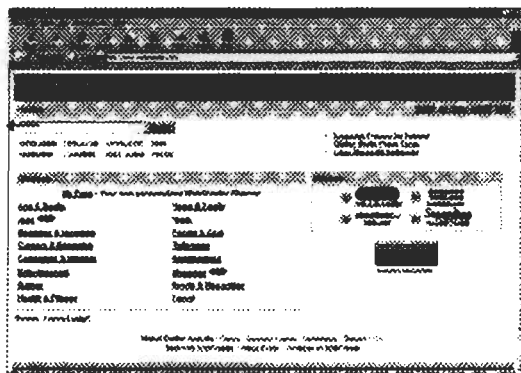
Nos deux premières visites nous ont fait découvrir quelques-unes des possibilités qu'offre le réseau Internet. Cependant, nous avons déjà l'adresse électronique des endroits que nous avons visités. C'est une toute autre chose lorsque nous avons à chercher des endroits intéressants sur un sujet en particulier. Pour nous aider dans ces recherches, Certaines compagnies ont développé des sites qui permettent de chercher parmi de vastes banques d'adresses. Voici quelques adresses de pages qui peuvent nous aider dans nos recherches :

- Webcrawler ( <http://www.webcrawler.com> )
- Yahoo ( <http://www.yahoo.com> )
- Netscape Netsearch ( en cliquant sur le bouton « search » de Netscape.

Nous allons débiter notre recherche avec un exemple d'une démarche de recherche qui va nous mener à des données que nous pourrions utiliser dans notre étude statistique. Pour commencer, nous allons ouvrir une page de recherche en inscrivant dans la case « location » l'adresse d'une page de recherche mentionnée ci-haut. Je vais, pour notre exemple, utiliser l'engin de recherche « Webcrawler ». Après avoir écrit l'adresse, vous obtiendrez la page suivante :



Case pour  
inscrire les  
mots clés

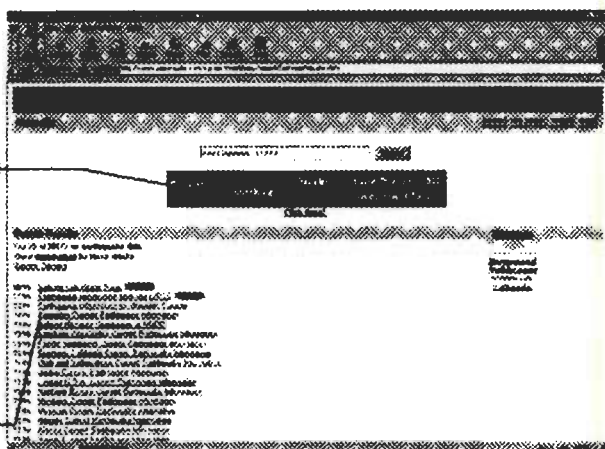


Cette page vous permet de chercher parmi les ressources offertes de deux façons. Une première est de se promener en cliquant sur les rubriques disponibles plus loin sur la page. La façon que nous allons utiliser est la recherche par mots clés. Cette recherche est beaucoup plus rapide et précise. Pour ce faire, vous allez inscrire les mots qui vont guider votre recherche dans la case prévue à cette fin. J'aimerais faire mon étude sur les tremblements

de terre, il faut donc que je trouve des mots qui vont me donner des données sur ce sujet. Nous allons essayer en inscrivant « earthquake statistic » dans la case « entern some words and start your search ». En inscrivant les mots avec des espaces, il va chercher toutes les pages contenant les mots « earthquake » et « lists ». Ensuite, il vous amène sur une page de résultats. Voyons maintenant les composantes de cette page.

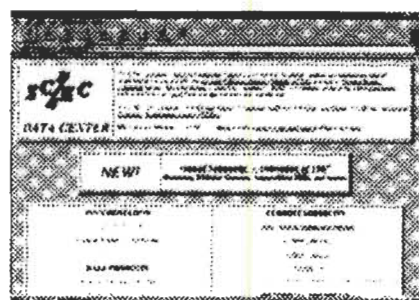
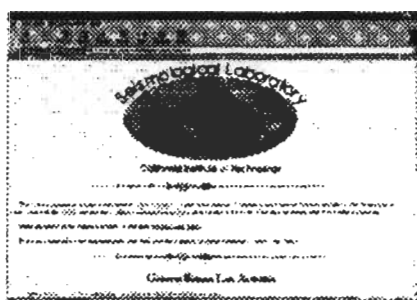
On retrouve beaucoup de publicités. Parfois, il faut descendre dans la page pour voir nos résultats.

Vous retrouvez ici les titres des pages qui contiennent les mots que vous avez tapés. Vous accédez à la page en cliquant sur l'expression.



Nous allons consulter la première page trouvée en cliquant sur le titre de celle-ci (Seisma Lab Home Page).

Sur la première page, vous devez choisir le lien « Southern California Earthquake Center Data Center ». Sur la deuxième page, vous devez choisir « Earthquake in Southern California » situé dans les liens de droite. Par la suite, vous devez cliquer sur l'image « Southern California Earthquakes ». Maintenant, il suffit de descendre dans la page et cliquer sur « Lists of California Earthquake -1769 to the present ».



Le chemin que nous venons de suivre était long. La multitude de liens présent sur le réseau Internet nous amène souvent à se promener. Il faut toujours faire attention de ne pas trop s'égarer...

Nous pouvons maintenant consulter la liste des tremblements de terre dans la région du sud de la Californie. Par contre, comme nous pouvons le voir, il y a beaucoup de données, nous devons choisir un aspect sur lequel nous allons faire notre étude statistique. Par exemple, nous pourrions choisir d'observer le nombre de tremblement de terre ayant une magnitude de 6,5 et plus. Nous pourrions ensuite comparer plusieurs années en utilisant les données contenues sur d'autres pages présentées à la section précédente.

À noter que nous avons été très chanceux de trouver une page intéressante dès le début. Habituellement, nous devons consulter plusieurs endroits avant de trouver quelque chose de bien. Lorsque vous vous apercevez que le site ne vous donne pas ce que vous voulez, vous retournez à la page de résultats en utilisant le bouton « back » du logiciel.

Maintenant que nous avons trouvé nos données, il faut construire notre tableau à l'aide du tableur...

Après avoir entré les données, nous devons faire le traitement statistique en utilisant les fonctions du logiciel Excel. Pour connaître les exigences du travail, référez-vous au site « web » du cours à l'adresse suivante :

## **15 APPENDICE H : RECENSION DE SITES WWW**

## Site WWW en français

Site de l'APAME, Association des promoteurs de l'avancement des mathématiques à l'élémentaire. (Québec)
<b><u>Bienvenue chez Claude Laverdure</u></b>
Claude Laverdure est un professeur de mathématiques à l'école Calixa-Lavallée à la CECM. Il produit des logiciels et on peut les retrouver au site du C.R.I.F. (Québec)
<b><u>CRAMS</u></b>
Le CRAMS est le Centre de ressources andragogiques en mathématique au secondaire. Il est destiné pour l'éducation aux adultes. Ils ont complété la partie secondaire 1 à 4 et le secondaire 5 est à venir. (Québec)
<b><u>CREEM</u></b>
Le CREEM est le centre de recherche et d'expérimentation sur l'enseignement des mathématiques. (France)
<b><u>ÉDUSITES</u></b>
C'est un site dont le but premier est de fournir des outils pédagogiques aux enseignants qui s'intéressent à l'intégration des nouvelles technologies de l'information et des communications en salle de classe (Québec).
<b><u>Histoire des chiffres</u></b>
Nous avons ici un très beau site sur l'histoire des chiffres et il est fourni par l'émission "Découvertes" diffusée à Radio-Canada. On retrouve entre autre, l'histoire des chiffres romains, les chiffres arabes, la révolution du zéro, etc. Un site à visiter absolument.
<b><u>Info-Math</u></b>
On peut retrouver sur ce site, 12 logiciels mathématiques dont un chiffrier permettant d'entrer les notes de nos étudiants. (Québec)
<b><u>WebMaths</u></b>
"Cette page vient combler un vide sur le net francophone. En effet, il n'existe aucun service de ce genre en langue française. Beaucoup de sites sont consacrés aux mathématiques, très peu à leur enseignement. D'autre part, la plus grande partie des sites mathématiques sont d'un niveau beaucoup trop élevé pour les élèves ; ce sont en général des sites réservés à la recherche qui



intéressent peu les élèves des collèges et lycées (entre 11 et 18 ans)." Je donne 5 étoiles pour ce site qui est dans les liens Internet de l'encyclopédie Encarta 98 ! (France)

### **La mathématique au secondaire**

Nous avons ici le site d'un autre membre de la famille Sympatico, Yves Dessureault. C'est un professeur de mathématiques en secondaire 3 à l'école Sainte-Ursule de Trois-Rivières. Nous avons 2 menus principaux: le menu 1 où nous trouvons les objectifs de secondaire 3 et le menu 2 où nous avons différents sujets mathématiques abordés en secondaire 3. (Québec)

### **La société apprenante Québec-Chaudière-Appalaches**

On retrouve sur ce site les sections primaire, secondaire, collégiale et Universitaire. Pour ce qui est des mathématiques, on retrouve des activités pédagogiques en troisième secondaire sur les diagrammes à bandes, les équations et les graphes circulaires à l'aide du logiciel ClarisWorks 4. (Québec)

### **Le championnat international des jeux mathématiques et logiques**

Le Championnat International des Jeux Mathématiques et Logiques est organisé par la FFJM (Fédération Française des Jeux Mathématiques). On y retrouve plus de 500 problèmes en mathématiques (France)

### **Leçons - Math et logique**

"Je vous souhaite la bienvenue à ma classe de mathématiques et de logique en ligne. Ce site contient une douzaine de leçons qui visent à élargir vos connaissances dans l'une ou l'autre de ces disciplines, ou les deux. Si une leçon ne vous convient pas, essayez-en une autre. Chacune est différente. Ces leçons sont tirées de mes trois livres: (i) Elements of Reason, (ii) Three Skills for Algebra et (iii) Why Slopes and More Math, sur la compréhension et l'explication des mathématiques et de la logique, une lecture que je vous suggère!"

### **Les mathématiques**

Voici le site de Gilles G. Jobin. On peut y trouver un petit résumé d'un atelier donné au congrès de l'AQUOPS en mars 1997, 23 petites questions ne nécessitant rien de plus qu'un peu d'algèbre et un article paru dans la revue ENVOL de novembre 1995. Très intéressant. (Québec)

### **Mathématique du secondaire**

C'est le site de Xavier Hubeault. professeur à l'Université Libre de Bruxelles. Il y a les sections suivantes: Mathématique linéaire, Second degré, Complexes, Polyèdres, Statistiques et Biographies. Un site un peu avancé pour le secondaire mais intéressant.

### **Mathématiques amusantes pour vous détendre**

Plusieurs questions amusantes pour vérifier notre capacité à résoudre des problèmes. Plutôt amusant !

### **Mathématiques et informatique**

"Que faire avec un ordinateur ou une calculatrice en mathématiques ? Et, plus particulièrement, l'informatique peut-elle apporter une aide aux enseignants en mathématiques ? Les quelques rubriques proposées ici tentent de prouver que oui ! " Les rubriques sont les suivantes: éditer des textes mathématiques, glossaire mathématique, activités pédagogiques, utiliser l'informatique en classe, le coin calculatrice..... Assez bien !

### **Mathématiques par l'informatique**

Intéressant pour le logiciel Math95 qui contient un traceur de courbes et MathJava qui permet de tracer des courbes en direct sur cette page.

### **Ressources pour l'enseignement des mathématiques**

Plusieurs liens d'un département de l'université Laval.

### **Sam Web: L'outil informatique peut-il en être un complément utile dans l'enseignement des mathématiques ?**

Nous avons ici le mémoire d'un étudiant. Ça peut être intéressant à lire.

### **Technologie, sciences et mathématiques**

"Ce projet privilégie la technologie "Calculatrice à affichage graphique --- CBL -- Sondes" comme outil d'intégration des mathématiques, de la chimie et de la physique pour des élèves (15-16 ans) terminant leur cours secondaire. Les contenus et les cheminements proposés recoupent les programmes d'études en vigueur au Québec: Mathématique 436 et 536, Chimie 534 et Physique 534. Ce service a été réalisé par la commission scolaire Baldwin-Cartier en partenariat avec Rescol , une initiative d'Industrie Canada." Pour les mathématiques, on retrouve les éléments suivants: 1- Manipulations de base sur la calculatrice 2 - Fonctions de base de l'écran de la calculatrice 3 - Fonction polynomiale du premier degré (partie I) 4 - Fonction polynomiale du premier degré (partie II) 5- Fonction polynomiale du second degré 6 - Fonctions trigonométriques 7 - Fonction rationnelle 8 - Résolution graphique d'équations du premier degré à une variable 9 - Résolution graphique d'équations du second degré à une variable 10 - Activité finale en mathématique

### **Vitrine APO: Centre collégial de veille technologique**

"La Vitrine APO (Vitrine des Applications Pédagogiques de l'Ordinateur) est un regroupement de 75 établissements d'enseignement francophones canadiens.

Notre mission est de favoriser l'intégration des nouvelles technologies de l'information et des communications (NTIC) en éducation."

### **CAMEL des services électroniques d'information mathématique du Canada**

Son nom le décrit très bien !!!

### **Enseignement des mathématiques CAMEL**

C'est la catégorie "enseignement" du lien précédent. On y retrouve plusieurs ressources très pertinentes.

### **CyberBibliographie**

"Pour que les prochains enseignants et enseignantes à l'Université de Régina aient de l'expérience avec l'Internet, les cours en didactique des mathématiques ont reçu le devoir de trouver des sites liés aux mathématiques et à la didactique des mathématiques. Cette bibliographie (en anglais) est une compilation des conclusions."

### **Prof en ligne**

"Ce site te permet de naviguer et de comprendre les principales fonctions d'Internet. Internet est un grand réseau de recherche et une valeur ajoutée pour tes études. Prof en ligne est avec toi tous les jours de la semaine. Il répond à tes questions et il essaie avec toi de résoudre les problèmes que tu rencontres en français, en mathématiques, en histoire-géo, en sciences, en lecture, en écriture, etc." Une très belle initiative. Il y a aussi une section où les profs peuvent déposer des problèmes.

### **Québec Sciences - Comptes scientifiques**

"La création de la numération est l'un des faits marquants de l'histoire de l'humanité. Mais comment en est-on venu à représenter un nombre par un simple symbole ? Petite histoire d'une grande « découverte ». " C'est en fait un article qui a paru dans la revue Québec Sciences en octobre 1996. Excellent !

### **Lexique de mathématique pour l'enseignement primaire et secondaire**

Ceci est le site de Paul Patenaude, conseiller pédagogique de la Commission scolaire de Chateauguay. Comme son nom l'indique, on y retrouve une tonne de définitions qu'on utilise au primaire et au secondaire. Un site exceptionnel et très bien fait. Il est aussi très complet, ce qui en fait une référence ! Vous pouvez aussi visiter [la page des ressources mathématiques](#).

### **Applet POSe-JAVA**



Voici un applet qui permet de visualiser en trois dimensions l'intersection formée par un plan de coupe au travers d'un objet tridimensionnel, tel un cube par exemple. Il y a aussi l'octaèdre, la pyramide à base carrée, la pyramide à base rectangulaire, le prisme à base trapézoïdale et le tétraèdre. Excellent pour les volumes en secondaire 3.

### **Chev-Compiler**

La partie à voir sur ce site est l'applet java sur les 5 solides de platon. On peut les voir sur tous les angles et encore une fois, excellent pour le troisième secondaire.

### **Évaluation du matériel didactique par le MEQ**

Voici un élément qui peut être intéressant si on veut savoir comment ont été évalués les manuels de maths utilisés au secondaire. Sur cette page on retrouve toutes les matières du primaire et du secondaire.

### **Un Cybercentre de ressources mathématiques**

On retrouve des activités sur la factorisation, l'étude du signe d'une fonction et l'étude de l'équation du type  $y = ax + b$ .

### **Allô Prof: Les ressources pédagogiques**

Des idées de scénarios de secondaire 1 à secondaire 5.

Secondaire 1

Secondaire 2

Secondaire 3

Secondaire 4

Secondaire 5

### **IcosaWeb: les polyèdres en mouvement**

Juste pour voir l'applet 3D, il faut passer par là. On pourra voir qu'il n'y a pas seulement les 5 polyèdres.

### **Inverseur de Plouffe**

"Le serveur est une base de données de 84,883,692 constantes mathématiques comme Pi, Sqrt(2), Catalan ou la constante d'Euler. Entrez un nombre et le programme vous retournera de quoi le nombre est fait." Pour le plaisir !!!

### **Labo J.A.D: Serveurs maths**

Un répertoire de serveurs mathématiques.



### Propriétés de 17

Le nombre 17 sous toutes ses coutures.

### L'intégrale des maths

Aiguill'ART - Mathématiques et arts plastiques

Croc'sciences, le magazine de la pédagogie des sciences

Fiches de maths

Test de l'Institut des banquiers canadiens

Mathématiques de 4e secondaire (416)

La page des maths 536

Petite chronologie des maths

Projet maths - ordi, 5e secondaire

Mathématiques en classe de 4e

Programmes du MEQ

Serveur mathématique interactif

Le 9.3. Histoire des maths et des mathématiciens

Mathilde

CaseMath

Noé Mathématiques

Site WWW en anglais

### A visual dictionary of special plane curves.

On retrouve sur ce site une sorte de dictionnaire de courbes. Il y en a plusieurs et quelques-unes très intéressantes comme les sections coniques. Il y a aussi pour chaque courbe une partie historique. L'essayer c'est l'adopter. Bravo au créateur Xah Lee!

### Dave's Math Tables

Un autre site très intéressant. On retrouve plusieurs sections: mathématiques générales, algèbre géométrie, trigonométrie, statistiques, etc. On nous rafraîchit la mémoire. Il y a aussi un bel Applet Java pour faire les changements de base.

### Keypress

C'est le site de Key curriculum press. Ce sont les créateurs du Geometer's

Sketchpad et d'un livre très intéressant: Advanced Algebra Through Data Exploration: A Graphing Calculator Approach. On peut aussi télécharger une version démo du Geometer's Sketchpad.

### **An educational web site created for high school geometry students**

C'est le projet final des étudiants de l'Université du Minnesota. On nous propose plusieurs activités, démonstrations et conjectures que l'on pourra utiliser à l'aide de l'ordinateur. Il y a 20 conjectures démontrées à l'aide du Geometer's Sketchpad.

### **AskEric**

AskEric est un service Internet pour toutes les personnes dans le domaine de l'éducation qui cherchent de l'information en éducation. À voir absolument.

### **Explorer**

L'Explorer est une collection de ressources éducationnelles (logiciels, activités de laboratoire, leçons, matériel fait par des étudiants...) pour les mathématiques et les sciences.

### **Math resources from Carrie's crazy quilt**

Une collection de liens sur les mathématiques.

### **Teachers helping teachers**

Site très intéressant. On veut donner des trucs aux nouveaux enseignants avec des idées que l'on peut appliquer directement en classe. Il y a aussi une section pour les sciences. Il n'y a pas pour l'instant beaucoup d'éléments pour le secondaire, mais beaucoup pour le primaire.

### **Biographies of women mathematicians.**

Excellent site qui nous fait découvrir les femmes dans le domaine des mathématiques. Belle initiative et très instructif !

### **The geometry center welcome page**

C'est un centre de recherche à l'Université du Minnesota où l'on peut retrouver une tonne d'informations sur...la géométrie, évidemment !

### **Ticalc**

On peut trouver sur ce site plein de choses sur les calculatrices graphiques, de logiciels jusqu'aux polices de caractères.

### **Calculus graphics - Douglas N. Arnold**

Ce sont des démonstrations graphiques pour le cours de calcul au cégep, mais

il peut y avoir des éléments intéressants pour le cinquième secondaire.

### **Welcom to Teachnet.com**

C'est un service pour les profs. Le site est très beau et dans la section mathématique, il y a les 6 sections suivantes: géométrie, "maps and graphs", argent, vraie vie, terminologie et plans généraux de leçons.

### **Cornell Theory Venter Math and Science Gateway**

Le centre Cornell a gagné plusieurs prix et ça paraît. Dans la section mathématique, on y retrouve liens et logiciels.

### **DAU math refresher**

LE DAU est un tutoriel pour revoir plusieurs éléments de mathématiques: fractions, exposants, logarithmes, équations quadratiques, séries, fonctions, dérivées et intégrales.

### **Eisenhower National Clearinghouse**

C'est le centre de recherche pour les mathématiques et les sciences en partenariat avec le gouvernement américain.

### **Extraordinary Pi**

Tout ce qu'il y a à savoir sur la constante Pi.

### **Favorite Mathematical constants**

Toutes les constantes....ou presque !

### **Jim Wilson home page**

Jim Wilson est un professeur à l'Université de Georgie. Nous avons accès à plusieurs articles qu'il a écrits sur l'enseignement des mathématiques et quelques leçons sur le Geometer's Sketchpad.

### **Lessons on integers**

5 leçons sur les entiers. Parfait pour le secondaire 1.

### **Mactutor history of mathematics archive**

Site très complet pour connaître la biographie de notre mathématicien ou mathématicienne préféré. On peut faire la recherche par nom ou par date. Super !

### **Math archives**

Ce site est divisé en 5 catégories: sujets mathématiques, logiciels, matériel disponible (exemple: calculatrices), autres (exemple: conférence) et autres liens.



<b><u>Math central</u></b>
Ce site est hébergé par l'Université de Régina. On peut trouver beaucoup de petite leçons intéressantes sur l'algèbre, l'histoire des maths, les fonctions, la géométrie...
<b><u>Math lessons - Multiply and divide fractions</u></b>
Multiplications et divisions de fractions. Ça peut aider.
<b><u>Math talk</u></b>
Ce site est en fait un journal écrit par des étudiants du Maine. Il y a plusieurs problèmes écrits par eux pour des étudiants comme eux. Très intéressant.
<b><u>Mathematical quotations server</u></b>
Directement de l'Université Furman, voici le serveur des citations mathématiques. Excellent pour bien commencer un cours...
<b><u>Mathematics information servers</u></b>
Site qui nous donne une immense quantité de serveurs d'informations sur les mathématiques.
<b><u>Mathematics lessons database</u></b>
Directement de l'Université de l'Illinois, une banque de leçons sur les mathématiques.
<b><u>Mathematics problem solving task centres</u></b>
De la résolution de problèmes pour enseignants et étudiants.
<b><u>NCTM homepage</u></b>
Le NCTM, c' est le National Council of Teachers of Mathematics. Je l'ai découvert lorsque j'étais à l'UQAM.
<b><u>Secondary mathematics assesment and ressource database</u></b>
Un autre site où l'on peut retrouver des leçons pour nos étudiants.
<b><u>The Fibonacci numbers and the golden section</u></b>
Tout ce qu'il y a à savoir sur Fibonacci et sur le nombre d'Or.
<b><u>The geometry junkyard</u></b>
La formule d'Euler est examinée ici sous toutes ses coutures.
<b><u>The math forum home page</u></b>
Le "teacher's place" est vraiment intéressant. On peut retrouver plusieurs ressources pour nous, les profs.
<b><u>TI calculators</u></b>

Nous sommes sur le site de Texas Instruments dans la section des calculatrices. Pour les profs qui utilisent la TI-82 en classe, ce site est sans contredit un incontournable. C'est l'un des meilleurs, toutes catégories confondues !

### **Web sites and resources for teachers**

Un très bon site monté par deux docteurs en éducation. La section mathématique est assez bien fournie.

### **Bamdad's Math Comics**

Ce n'est pas un site pour notre enseignement directement mais je le trouve très intéressant. On peut y trouver des images portant sur les maths et des petites bandes dessinées sur les maths.

### **Fantastic Fractals**

Tout ce qu'il y a à savoir sur les fractales...jusqu'à la musique !!!

### **Frequently Asked Questions in Mathematics**

"Que sont les nombres ?", "Qu'est-ce que 0 exposant 0 ?", "Pourquoi n'y a-t-il pas de Prix Nobel en mathématiques ?", sont toutes des questions auxquelles vous aurez les réponses sur ce site.

### **FSU Math - Mathematics WWW Virtual Library**

Dans la section éducation, on retrouve plusieurs adresses encore...

### **Greek Mathematics and its Modern Heirs**

Juste pour la curiosité, on peut voir des documents originaux d'Euclide et d'Aristote.

### **History of Mathematics Home Page**

L'histoire des mathématiques selon les régions, les dates et les sujets.

### **Indexes of Biographies**

Une foule de biographies: selon les noms et selon les dates

### **Interactive Mathematics Online**

Trois sections intéressantes: algèbre, géométrie et trigonométrie.

### **Math Teacher Link Home**

Plusieurs choses intéressantes sur ce site dont des ressources pour la classe et aussi des modules pour initier les profs avec Logo et le Geometer's Sketchpad.

### **Microsoft in Education Homepage**

Comment peut-on passer à côté de Microsoft ? Voici la section éducation du

géant de l'informatique, mais le site est surtout axé sur l'utilité des logiciels de la compagnie dans la classe. Pour les maths, on s'attarde plus à Excel.

### Nectar

Ce site ontarien nous offre plusieurs logiciels démo dont "Tuiles virtuelles" qui est très intéressant.

### The Prime Page (An Index of Information on Prime Numbers)

Tout ce qu'il y a à savoir sur les nombres premiers.

### Triangle centers

Les centres des triangles et un peu plus...

### Univ of Exeter Centre for Innovation in Mathematics Teaching

Plusieurs ressources pour un enseignement des mathématiques plus innovateur.

### 150 Math Java Applets

Voici un site vraiment excellent: un 5 étoiles ! On y retrouve une foule d'applets java ayant un rapport avec les maths, comme par exemple la somme des angles extérieurs d'un polygone, le théorème de Pythagore, placer une racine sur la droite numérique et plusieurs autres.

### Java Applets

Voici un ensemble de sites qui ont tous quelque chose en commun: le java. Chacun propose un applet sur un sujet particulier. Le nom du site décrit assez bien ce qu'il contient.

La théorie des graphes

Les vecteurs

Trois dimensions

Résolution d'équations (3 équations à 3 inconnues)

Matrices

Résolution d'équations polynomiales (jusqu'à degré 4)

Générateur de nombres premiers

L'icosaèdre

Les vecteurs prise 2



## Statistiques

### Palindromic Numbers and other Recreational Topics

Les nombres palindromes encore et encore et...

### 21st Century Problem Solving

Un excellent site sur la résolution de problèmes. Il y a une section pour les élèves, une section pour les professeurs et une section pour les administrateurs.

### A Dictionary of Measures, Units and Conversions

Un site très pratique qui se veut un dictionnaire sur les unités de mesure. Vous cherchez une information sur les unités, vous la trouverez ici.

### Curious and useful math

On vous donne ici des trucs pour la multiplication, la division, mettre au carré et on explique aussi comment extraire une racine carrée.

### Day one: multiplying fractions

Multiplication et division de fractions ainsi que des applications. Réalisé par Jim Wilson.

### Digstats

Des activités pour les statistiques. Surtout pour le secondaire 3 et 5.

### Earliest Uses of Various Mathematical Symbols

Vous voulez savoir quand le signe de l'addition a fait son apparition ? Ou quand le symbole de la racine carrée a été vu pour la première fois ? Ne cherchez plus, cette page vous donne toutes ces informations.

### World of Escher

Voici le site consacré à Escher. Pas un outil mais ça vaut le détour.

### Euclid's elements

Vous voulez relire les éléments d'Euclide, vous pourrez le faire ici.

### Interactive mathematics online

3 sections intéressantes: algèbre, géométrie et trigonométrie. Ce sont en fait des petits cours sur ces sujets.

### Lessons in geometry

11 leçons en géométrie en liens avec les propositions d'Euclide.

### Math activities for K-12 teachers

Des activités en collaboration avec la NASA.

### **Math for moron like us**

Les maths pour les nuls. Très bien présenté pour nous donner de bonnes idées.

### **Beat the calculator**

Un autre site nous donnant des trucs pour aller plus vite que la calculatrice. Nous sommes sur le site de Math Forum.

### **Mathematical and educational quotation server**

Une autre page portant sur des phrases célèbres et ayant un lien avec les mathématiques.

### **Puzzle archive**

Un autre site pour nous creuser les méninges. Les problèmes sont classés par catégories.

### **The mathematics of the Fibonacci series**

Un site entièrement consacré à Fibonacci !

### **Webmath**

Un tout nouveau site qui saura vous aider sur plusieurs types de problèmes. Suggéré par le NCTM.

## **Algebra Help**

### **Blue Web'n Mathematics Links**

### **Brain Teasers**

### **Calculator.com**

### **Casio Education**

### **Famous curves Applet index**

### **Resources for graphing calculators in secondary mathematics**

### **HomeworkCentral.com**

### **Interactive Mathematics miscellany and puzzles**

### **JavaSketchpad center**

### **Calculators online center**

### **Mathematics archives - Teaching materials**

### **MathLand archives**

### **Science and Math initiatives (SAMI)**

### **Shack's math problems**

### **Study web - Math**



What are complex numbers ?

Zona Land - Maths

Bette Veteto's homepage

Clickable map of mathematics

Coolmath.com

Earliest known uses of some of the words of mathematics

Graph Theory lessons

Graph Theory tutorials

Graph Theory

Graphs glossary

MathMol library of math images

Patterns in mathematics

Statistical inference on the TI-82/83

Superkids math worksheet creator

The chance database welcome page

The glossary of mathematical mistakes

The statistics homepage